叶兴阳Yeh

双语音标有声读物

叶兴阳

双音阅读英语教育创始人

双语音标阅读创始人

注音阅读英语教育之父

注音阅读英语教育之父

叶兴阳双语音标有声读物

双语对照 · 音标注音 · 有声同步

编者：*叶兴阳*

内容来源：*公共领域英文原著*

适用对象：*英语学习者、教师、研究者*

版本日期：*2025 年*

目录

共 3 个章节

1. 隧道工程：博物馆式的处理(tunnel Engineering A Museum Treatment) 000001

2. 隧道工程：博物馆式的处理(tunnel Engineering A Museum Treatment) 000002

3. 隧道工程：博物馆式的处理(tunnel Engineering A Museum Treatment) 000003

使用说明

- 本目录为大字打印优化版本，正文字号 18pt，适合纸质阅读
- 电子版请访问对应 HTML 文件，支持语音播放功能
- 建议双面打印，左侧留白已优化，便于装订
- 章节标题已按字母顺序排列，便于快速查找

隧道工程：博物馆式的处理(Tunnel Engineering A Museum Treatment)

[ðɪs] [ɪz]['peɪpə(r)] - [frɒm; frəm][ðə; ði][smɪθ'səʊni.ən][ˌɪnstɪ'tju:ʃ(ə)n][ju'naɪtɪd] [steɪts] ['næʃ(ə)nəl][mju'zi:əm]
This is Paper 41 from the Smithsonian Institution United States National Museum
这 是 纸 - 从 这 史密森尼 机构 团结的 各州 国家的 博物馆
['bʊlətɪn] - ,
Bulletin 240 ,
公告 - ,

这是史密森学会美国国家博物馆公报240中的第41篇论文，

[kəm'praiz] ['peɪpəz] - - - , [wɪtʃ] [wɪl] ['ɔ:lsəʊ][bi:; bi][ə'veɪləb(ə)l][æz; əz][ə; eɪ] [kəm'pli:t] [i:] - [bʊk] .
comprising Papers 34 - 44 , which will also be available as a complete e - book .
包括 文件 - - - , 哪个 将要 还 是 可用的 作为 一个 完全的 e - 书 .

包括第 34-44 篇论文，这些论文也将以完整的电子书形式提供。

[ðə; ði] [frʌnt] [mə'tɪəriəl] , [ˌɪntrə'dʌkʃn] [ænd; ənd] ['reləvənt] ['ɪndeks] ['entrɪs] [frɒm; frəm][ðə; ði] ['bʊlətɪn]
The front material , introduction and relevant index entries from the Bulletin
这 正面 材料 , 介绍 和 相关的 指数 条目 从 这 公告
[ɑ:(r); ə(r)][ɪn'klu:dɪd][ɪn] [i:tʃ] ['sɪŋg(ə)l] - ['peɪpə(r)][i:] - [bʊk] .
are included in each single - paper e - book .
是 包括 在 每个 单身的 - 纸 e - 书 .

每本单页电子书都包含公告中的前言、引言和相关索引条目。

[fɔ:(r); fə(r)][məʊst]['ɪmɪdʒɪz] , ['klɪkɪŋ] [ɒn][ðem; ðəm] [wɪl] ['əʊpən][ə; eɪ]['lɑ:dʒə(r)] ['vɜ:ʃ(ə)n] .
For most images , clicking on them will open a larger version .
为了 最多 图片 , 点击 在 他们 将要 打开 一个 更大的 版本 .

大多数图片点击后都会打开大图。

[smɪθ'səʊni.ən] [ˌɪnstɪ'tju:ʃ(ə)n]
SMITHSONIAN INSTITUTION
史密森尼 机构

史密森学会

[ju'naɪtɪd] [steɪts] ['næʃ(ə)nəl] [mju'zi:əm]
UNITED STATES NATIONAL MUSEUM
团结的 各州 国家的 博物馆

美国国家博物馆

['bʊlətɪn] -
BULLETIN 240
公告 -

公告 240

[smɪθ'səʊni.ən] [pres]
SMITHSONIAN PRESS
史密森尼 按

史密森尼出版社

[mju'zi:əm] [ɒv; əv]['hɪstri; 'hɪstəri][ænd; ənd] [tek'nɒlədʒi]
MUSEUM OF HISTORY AND TECHNOLOGY
博物馆 的 历史 和 技术

历史与科技博物馆

[ˌkɑ:ntrɪ'bju:ʃnz]
Contributions
贡献

贡献

[frɒm; frəm][ðə; ði]
From **the**
从 这

从

[mju'ziːəm]
Museum
博物馆

博物馆

[ɒv; əv]['hɪstri; 'hɪstəri]
of **History**
的 历史

历史

[ænd; ənd]
and
和

和

[tek'nɒlədʒi]
Technology
技术

技术

['peɪpəz] - - -
Papers **34** **-** **44**
文件 - - -

论文34-44

[ɒn] ['saɪəns] [ænd; ənd] [tek'nɒlədʒi]
On **Science** **and** **Technology**
在 科学 和 技术

关于科学技术

[smɪθ'səʊni.ən] [ˌɪnstɪ'tjuːʃ(ə)n] · ['wɒʃɪŋtən] , [diː] . [siː] . -
SMITHSONIAN **INSTITUTION** **·** **WASHINGTON** **,** **D** **.** **C** **.** **1966**
史密森尼 机构 · 华盛顿 , D . C . -

史密森学会 · 华盛顿特区 1966年

[ˌpʌblɪ'keɪʃnz] [ɒv; əv][ðə; ði][ju'naɪtɪd] [steɪts] ['næʃ(ə)nəl][mju'ziːəm]
Publications **of** **the** **United** **States** **National** **Museum**
出版物 的 这 团结的 各州 国家的 博物馆

美国国家博物馆出版物

[ðə; ði] ['skɒləli] [ænd; ənd][ˌsaɪən'tɪfɪk] [ˌpʌblɪ'keɪʃnz] [ɒv; əv][ðə; ði][ju'naɪtɪd] [steɪts] ['næʃ(ə)nəl][mju'ziːəm]
The **scholarly** **and** **scientific** **publications** **of** **the** **United** **States** **National** **Museum**
这 学术性的 和 科学 出版物 的 这 团结的 各州 国家的 博物馆
[ɪn'kluːd] [tuː] ['sɪəriːz] ,
include **two** **series** **,**
包括 二 系列 ,

美国国家博物馆的学术和科学出版物包括两个系列，

[prə'siːdɪŋz] [ɒv; əv][ðə; ði][ju'naɪtɪd] [steɪts] ['næʃ(ə)nəl][mju'ziːəm][ænd; ənd][ju'naɪtɪd] [steɪts] ['næʃ(ə)nəl]
Proceedings **of** **the** **United** **States** **National** **Museum** **and** **United** **States** **National**
诉讼程序 的 这 团结的 各州 国家的 博物馆 和 团结的 各州 国家的
[mju'ziːəm] ['bʊlətɪn] .
Museum **Bulletin** **.**
博物馆 公告 .

美国国家博物馆学报和美国国家博物馆公报。

[ɪn] [ðiːz] ['sɪəriːz] ,

In	these	series	,
在	这些	系列	,

在这些系列中，

[ðə; ði][mju'ziːəm] ['pʌbliʃ] [ə'rɪdʒən(ə)l]['ɑːtɪk(ə)lz][ænd; ənd] ['mɔnəˌgræfs] ['diːlɪŋ] [wɪð] [ðə; ði]

the	Museum	publishes	original	articles	and	monographs	dealing	with	the
这	博物馆	出版	原来的	文章	和	专著	处理	和	这

[kə'lekʃn] [ænd; ənd] [wɜːk] [ɒv; əv][ɪts] [kən'stɪtʃuənt] [mjʊ'zɪəm] — [ðə; ði][mju'ziːəm][ɒv; əv]['nætʃ(ə)rəl]

collections	and	work	of	its	constituent	museums	—	The	Museum	of	Natural
收藏	和	工作	的	它是	组分	博物馆	—	这	博物馆	的	自然的

['hɪstri; 'hɪstəri][ænd; ənd][ðə; ði][mju'ziːəm][ɒv; əv]['hɪstri; 'hɪstəri][ænd; ənd] [tek'nɒlədʒi] — ['setɪŋ] [fɔːθ]

History	and	the	Museum	of	History	and	Technology	—	setting	forth
历史	和	这	博物馆	的	历史	和	技术	—	环境	前进

['njuːli] [ə'kwaɪəd] [fækts][ɪn][ðə; ði] ['fiːldz] [ɒv; əv] [ˌænθrə'pɒlədʒi] ,

newly	acquired	facts	in	the	fields	of	anthropology	,
新	获得	事实	在	这	字段	的	人类学	,

博物馆出版原创文章和专著，内容涉及其组成博物馆——自然历史博物馆和历史与技术博物馆——的藏品和工作，并阐述人类学领域新近获得的研究成果。

[baɪ'ɒlədʒi] , ['hɪstri; 'hɪstəri] , [dʒi'ɒlədʒi] , [ænd; ənd] [tek'nɒlədʒi] .

biology	,	history	,	geology	,	and	technology	.
生物学	,	历史	,	地质学	,	和	技术	.

生物学、历史学、地质学和技术学。

['kɒpiz] [ɒv; əv] [iːtʃ] [ˌpʌblɪ'keɪʃn] [ɑː(r); ə(r)][dɪ'strɪbjuːtɪd; 'dɪstrɪbjuːtɪd][tuː; tə] [l'aɪbɹəɹiz] , [tuː; tə]['kʌltʃərəl]

Copies	of	each	publication	are	distributed	to	libraries	,	to	cultural
副本	的	每个	发布	是	分布式	到	图书馆	,	到	文化

[ænd; ənd][ˌsaɪən'tɪfɪk][ˌɔːrgənə'zeɪʃənz] ,

and	scientific	organizations	,
和	科学	组织	,

每份出版物的副本都会分发给图书馆、文化和科学组织。

[ænd; ənd][tuː; tə] ['speʃəlɪsts] [ænd; ənd]['ʌðə(r)z] ['ɪntrəstɪd] [ɪn][ðə; ði] ['dɪfrənt] ['sʌbdʒɪkts] .

and	to	specialists	and	others	interested	in	the	different	subjects	.
和	到	专家	和	其他的	感兴趣的	在	这	不同的	主题	.

以及对不同主题感兴趣的专家和其他人士。

[ðə; ði] [prə'siːdɪŋz] , [bɪ'gʌn] [ɪn] - , [ɑː(r); ə(r)] [ɪn'tendɪd] [fɔː(r); fə(r)][ðə; ði] [ˌpʌblɪ'keɪʃn] , [ɪn] ['seprət]

The	Proceedings	,	begun	in	1878	,	are	intended	for	the	publication	,	in	separate
这	诉讼程序	,	开始	在	-	,	是	故意的	为了	这	发布	,	在	分离

[fɔːm] ,

form	,
形式	,

该会议记录始于1878年，拟以单独形式出版。

[ɒv; əv] [ʃɔːtə] ['peɪpəz] [frɒm; frəm][ðə; ði][mju'ziːəm][ɒv; əv]['nætʃ(ə)rəl]['hɪstri; 'hɪstəri] .

of	shorter	papers	from	the	Museum	of	Natural	History	.
的	较短	文件	从	这	博物馆	的	自然的	历史	.

来自自然历史博物馆的短篇论文。

[ðiːz] [ɑː(r); ə(r)] ['gæðəd] [ɪn] ['vɒljuːmz] , [ɒk'teɪvəʊ; ɒk'tɑːvəʊ][ɪn][saɪz] ,

These	are	gathered	in	volumes	,	octavo	in	size	,
这些	是	聚集	在	卷	,	八开本	在	尺寸	,

这些书籍汇编成册，均为八开本。

[wɪð] [ðə; ði] [ˌpʌblɪ'keɪʃn] [deɪt] [ɒv; əv] [i:tʃ] ['peɪpə(r)] [rɪ'kɔ:dɪd] [ɪn][ðə; ði]['teɪb(ə)l][ɒv; əv] ['kɒntents] [ɒv; əv]

with	the	publication	date	of	each	paper	recorded	in	the	table	of	contents	of
和	这	发布	日期	的	每个	纸	记录	在	这	桌子	的	内容	的

[ðə; ði] ['vɒlju:m] .

the	volume	.
这	体积	.

每篇论文的发表日期均记录在卷册目录中。

[ɪn][ðə; ði] ['bʊlətɪn] ['sɪəri:z] , [ðə; ði][fɜ:st][ɒv; əv] [wɪtʃ] [wɒz; wəz] ['ɪʃu:d] [ɪn] - , [ə'pɪə(r)] [lɒŋgə(r)] ,

In	the	Bulletin	series	,	the	first	of	which	was	issued	in	1875	,	appear	longer	,
在	这	公告	系列	,	这	第一的	的	哪个	曾是	发布	在	-	,	出现	更长	,

在《公报》系列中（该系列第一期发行于1875年），篇幅较长。

['seprət] [ˌpʌblɪ'keɪʃnz] [kən'sɪstɪŋ] [ɒv; əv] ['mɔnəˌgræfs] ([ə'keɪʒnəli] [ɪn] ['sevrəl] [pɑ:ts]) [ænd; ənd]

separate	publications	consisting	of	monographs	(	occasionally	in	several	parts	)	and
分离	出版物	由	的	专著	(	偶尔	在	一些	部分	)	和

['vɒlju:mz] [ɪn] [wɪtʃ] [ɑ:(r); ə(r)] [kə'lektɪd] [wɜ:ks] [ɒn] [rɪ'leɪtɪd] ['sʌbdʒɪkts] .

volumes	in	which	are	collected	works	on	related	subjects	.
卷	在	哪个	是	集	作品	在	有关的	主题	.

单独的出版物包括专著（有时分为几个部分）和收录相关主题作品的合集。

['bulitinz] [ɑ:(r); ə(r)]['aɪðə(r)][ɒk'teɪvəʊ; ɒk'tɑ:vəʊ][ɔ:(r)]['kwɔ:təʊ][ɪn][saɪz] , [dɪ'pendɪŋ] [ɒn][ðə; ði] [ni:dz] [ɒv; əv]

Bulletins	are	either	octavo	or	quarto	in	size	,	depending	on	the	needs	of
公告	是	任何一个	八开本	或者	四开本	在	尺寸	,	取决于	在	这	需求	的

[ðə; ði][ˌprez(ə)n'teɪʃ(ə)n] .

the	presentation	.
这	推介会	.

根据演示需要，公告的尺寸可以是八开本或四开本。

[sɪns] - ['peɪpəz] [rɪ'leɪtɪŋ] [tu:; tə][ðə; ði][bə'tænɪk(ə)l] [kə'lekʃn] [ɒv; əv][ðə; ði][mju'zi:əm][ɒv; əv]

Since	1902	papers	relating	to	the	botanical	collections	of	the	Museum	of
自从	-	文件	相关	到	这	植物	收藏	的	这	博物馆	的

['nætʃ(ə)rəl]['hɪstri; 'hɪstəri][hæv; həv] [bi:n] ['pʌblɪʃt] [ɪn][ðə; ði] ['bʊlətɪn] ['sɪəri:z]['ʌndə(r)][ðə; ði] ['hedɪŋ]

Natural	History	have	been	published	in	the	Bulletin	series	under	the	heading
自然的	历史	有	到过	已发布	在	这	公告	系列	在下面	这	标题

[ˌkɑ:ntrɪ'bju:ʃnz] [frɒm; frəm][ðə; ði][ju'naɪtɪd] [steɪts] ['næʃ(ə)nəl] [hɜ:'beəriəm] ,

Contributions	from	the	United	States	National	Herbarium	,
贡献	从	这	团结的	各州	国家的	植物标本馆	,

自 1902 年以来，与自然历史博物馆植物标本收藏相关的论文一直在《公报》系列中以"美国国家植物标本馆的贡献"为标题发表。

[ænd; ənd] [sɪns] - , [ɪn] ['bulitinz] ['taɪtld] " [ˌkɑ:ntrɪ'bju:ʃnz] [frɒm; frəm][ðə; ði][mju'zi:əm][ɒv; əv]

and	since	1959	,	in	Bulletins	titled	"	Contributions	from	the	Museum	of
和	自从	-	,	在	公告	标题	"	贡献	从	这	博物馆	的

['hɪstri; 'hɪstəri][ænd; ənd] [tek'nɒlədʒi] ,

History	and	Technology	,
历史	和	技术	,

自 1959 年以来，在题为"历史与技术博物馆的贡献"的公告中，

" [hæv; həv] [bi:n] ['gæðəd] [ʃɔ:tə] ['peɪpəz] [rɪ'leɪtɪŋ] [tu:; tə][ðə; ði] [kə'lekʃn] [ænd; ənd] [rɪ'sɜ:tʃ]

"	have	been	gathered	shorter	papers	relating	to	the	collections	and	research
"	有	到过	聚集	较短	文件	相关	到	这	收藏	和	研究

[ɒv; əv] [ðæt] [mju'zi:əm] .

of	that	Museum	.
的	那	博物馆	.

"收集了一些与该博物馆的藏品和研究相关的短篇论文。

[ðə; ði]['prez(ə)nt] [kə'lekʃ(ə)n] [ɒv; əv] [ˌkɑ:ntrɪ'bju:ʃnz] , ['peɪpəz] - - - , [kəm'praiz] ['bʊlətɪn] - .

The	present	collection	of	Contributions	,	Papers	34	-	44	,	comprises	Bulletin	240	.
这	展示	收藏	的	贡献	,	文件	-	-	-	,	包括	公告	-	.

本论文集（第 34-44 篇）包含第 240 期公报。

[iːtʃ] [ɒv; əv] [ðiːz] ['peɪpəz] [hæz; həz] [biːn] ['priːviəsli] ['pʌblɪʃt] [ɪn] ['seprət] [fɔːm] .

Each	of	these	papers	has	been	previously	published	in	separate	form	.
每个	的	这些	文件	有	到过	之前	已发布	在	分离	形式	.

这些论文此前均以单独形式发表过。

[ðə; ði] [jɪə(r)] [ɒv; əv] [ˌpʌblɪ'keɪʃn] [ɪz] [ʃəʊn] [ɒn] [ðə; ði] [lɑːst] [peɪdʒ] [ɒv; əv] [iːtʃ] ['peɪpə(r)] .

The	year	of	publication	is	shown	on	the	last	page	of	each	paper	.
这	年	的	发布	是	所示	在	这	最后的	页	的	每个	纸	.

每篇论文的最后一页都标明了出版年份。

[fræŋk] [ə; eɪ] . ['teɪlə(r)]

Frank	A	.	Taylor
坦率	一个	.	泰勒

弗兰克·A·泰勒

[də'rektə(r); daɪ'rektə(r)] , [juˈnaɪtɪd] [steɪts] ['næʃ(ə)nəl] [mjuˈziːəm] [-]

Director	,	United	States	National	Museum	[	201	]
导演	,	团结的	各州	国家的	博物馆	[	-	]

美国国家博物馆馆长[201]

[ˌkɑːntrɪ'bjuːʃnz] [frɒm; frəm]

Contributions	from
贡献	从

来自

[ðə; ði] [mjuˈziːəm] [ɒv; əv] ['hɪstri; 'hɪstəri] [ænd; ənd] [tekˈnɒlədʒi] .

The	Museum	of	History	and	Technology	.
这	博物馆	的	历史	和	技术	.

历史与科技博物馆。

['peɪpə(r)] -

Paper	41
纸	-

论文41

['tʌn(ə)l] [ˌendʒɪ'nɪərɪŋ] — [ə; eɪ] [mjuˈziːəm] ['triːtmənt]

Tunnel	Engineering	—	A	Museum	Treatment
隧道	工程	—	一个	博物馆	治疗

隧道工程——博物馆式的呈现

['rɒbət] [em] . ['vɒʊgəl]

Robert	M	.	Vogel
罗伯特	M	.	沃格尔

罗伯特·M·沃格尔

[ˌɪntrə'dʌkʃn] -

INTRODUCTION	203
介绍	-

引言 203

[rɒk] ['tʌn(ə)lɪŋ] -

ROCK	TUNNELING	206
岩石	隧道	-

岩石隧道 206

[sɒft] - [graʊnd] ['tʌn(ə)lɪŋ] -

SOFT	-	GROUND	TUNNELING	215
柔软的	-	地面	隧道	-

软土地层隧道 215

[ˌbɪbliˈɒgrəfi] -

BIBLIOGRAPHY	239
参考书目	-

参考文献 239

['fʊtnoʊt]
FOOTNOTES
脚注

脚注

['ɪndeks] [-]
INDEX [202]
指数 [-]

索引[202]

['fɪgə(r)] [wʌn] . — ['maɪnɪŋ] [baɪ] ['ɜːli] [ˌjʊərə'piːən] [sɪvɪlaɪ'zeɪʃnz] ,
Figure 1 . — Mining by early European civilizations ,
数字 1 . — 矿业 经过 早期的 欧洲的 文明 ,

图1.—早期欧洲文明的采矿活动，

['juːzɪŋ]['faɪə(r)] ['setɪŋ] [ænd; ənd][hænd] ['tʃɪzlɪŋ] [tuː; tə] [breɪk] [aʊt][ɔː(r)][ænd; ənd] [rɒk] .
using fire setting and hand chiseling to break out ore and rock .
使用 火 环境 和 手 凿刻 到 休息 出去 矿石 和 岩石 .

利用火烧和手工凿击来开采矿石和岩石。

[ˌɛm'eɪtʃ'tiː]['mɒd(ə)l] — ¾ " [skeɪl] .
MHT model — ¾ " scale .
MHT 模型 — ¾ " 规模 .

MHT 模型——¾ 英寸比例。

([smɪθ'səʊniːən]['fəʊtəʊ] - - [eɪtʃ] .) [-]
(Smithsonian photo 49260 - H .) [203]
(史密森尼 照片 - - H .) [-]

（史密森尼照片 49260-H。）[203]

['rɒbət] [em] . ['voʊgəl]
Robert M . Vogel
罗伯特 M . 沃格尔

罗伯特·M·沃格尔

['tʌn(ə)l] [ˌendʒɪ'nɪərɪŋ] — [ə; eɪ] [mju'ziːəm] ['triːtmənt]
TUNNEL ENGINEERING — A MUSEUM TREATMENT
隧道 工程 — 一个 博物馆 治疗

隧道工程——博物馆式的展示

['djʊərɪŋ][ðə; ði] [j'iəz] [frɒm; frəm] - [tuː; tə] - , [ɪk'stensɪv] [dɪ'veləpmənts] [tʊk] [pleɪs] [ɪn][ðə; ði]
During the years from 1830 to 1900 , extensive developments took place in the
期间 这 年 从 - 到 - , 广泛的 发展 采取 地方 在 这
[fiːld] [ɒv; əv] ['tʌn(ə)lɪŋ] ,
field of tunneling ,
场地 的 隧道 ,

从1830年到1900年，隧道工程领域取得了长足发展。

[wɪtʃ] [tə'deɪ] [ɪz][æn; ən][ɪm'pɔːt(ə)nt] , ['fɜːmli] [ɪ'stæblɪʃt] [brɑːntʃ] [ɒv; əv]['sɪv(ə)l] [ˌendʒɪ'nɪərɪŋ] .
which today is an important , firmly established branch of civil engineering .
哪个 今天 是 一个 重要的 , 牢牢 已确立的 分支 的 民用 工程 .

如今，它已成为土木工程领域一个重要且稳固的分支。

[ðɪs] ['peɪpə(r)] ['ɒfəz] [ə; eɪ]['pɪktʃə(r)][ɒv; əv][ɪts] [grəʊθ] [frɒm; frəm][ðə; ði][hɪ'stɒrɪk(ə)l]['stændpɔɪnt] ,
This paper offers a picture of its growth from the historical standpoint ,
这 纸 优惠 一个 图片 的 它是 生长 从 这 历史 立场 ,

本文从历史角度描绘了它的发展历程。

[beɪst] [ɒn][ə; eɪ]['sɪəriːz][ɒv; əv] ['mɒdlz] [kən'strʌktɪd] [fɔː(r); fə(r)][ðə; ði] [hɔːl] [ɒv; əv]['sɪv(ə)l] [ˌendʒɪ'nɪərɪŋ] [ɪn]
based **on** **a** **series** **of** **models** **constructed** **for** **the** **Hall** **of** **Civil** **Engineering** **in**
基于 在 一个 系列 的 模型 建造 为了 这 大厅 的 民用 工程 在
[ðə; ði] [njuː] [mju'ziːəm][ɒv; əv]['hɪstri; 'hɪstəri][ænd; ənd] [tek'nɒlədʒi] .
the **new** **Museum** **of** **History** **and** **Technology** **.**
这 新的 博物馆 的 历史 和 技术 .

根据为新建的历史与科技博物馆土木工程馆建造的一系列模型而建。

[ðə; ði] [eɪt] ['mɒdlz] [dɪ'skraɪbd] ['haɪlaɪt] [ðə; ði][ˌfʌndə'ment(ə)l] [əd'vɑːnsɪz] [wɪtʃ] [hæv; həv] [ə'kɜːd]
The **eight** **models** **described** **highlight** **the** **fundamental** **advances** **which** **have** **occurred**
这 八 模型 描述 强调 这 基本的 进展 哪个 有 发生
[bɪ'twiːn] ['prɪmətɪv] [mænz] [fɜːst] [ˌsɪstə'mætɪk] [juːz][ɒv; əv]['faɪə(r)][fɔː(r); fə(r)] ['ekskəveɪtɪŋ] [rɒk] [ɪn]['maɪnɪŋ]
between **primitive** **man's** **first** **systematic** **use** **of** **fire** **for** **excavating** **rock** **in** **mining**
之间 原始 男人的 第一的 系统 使用 的 火 为了 挖掘 岩石 在 矿业
,
,
,

所描述的八种模型突出了从原始人首次系统地使用火进行采矿开挖岩石到如今所取得的根本性进步。

[ænd; ənd][ðə; ði][juːz][ɪn][ˌkɒmbɪ'neɪʃ(ə)n][ɒv; əv] [kəm'prest] [eə(r)] , [æn; ən]['aɪən]['laɪnɪŋ] ,
and **the** **use** **in** **combination** **of** **compressed** **air** **,** **an** **iron** **lining** **,**
和 这 使用 在 组合 的 压缩 空气 , 一个 铁 衬垫 ,

以及压缩空气和铁衬里的组合使用

[ænd; ənd][ə; eɪ] ['muːvəbl] [ʃiːld] [ɪn][ə; eɪ] [sʌb'eɪkwɪəs] ['tʌn(ə)l] [æt; ət][ðə; ði][end][ɒv; əv][ðə; ði] 19th
and **a** **movable** **shield** **in** **a** **subaqueous** **tunnel** **at** **the** **end** **of** **the** **19th**
和 一个 活动 盾 在 一个 水下 隧道 在 这 结尾 的 这 19th
['sentʃəri] .
century **.**
世纪 .

以及 19 世纪末水下隧道中的可移动盾构机。

[ðə; ði] ['ɔːθə(r)] : ['rɒbət] [em] . ['voʊgəl][ɪz][kjʊə'reɪtə(r)][ɒv; əv] ['hevi] [mə'ʃiːnəri] [ænd; ənd]['sɪv(ə)l]
The **Author** **:** **Robert** **M** **.** **Vogel** **is** **curator** **of** **heavy** **machinery** **and** **civil**
这 作者 : 罗伯特 M . 沃格尔 是 馆长 的 重的 机械 和 民用
[ˌendʒɪ'nɪərɪŋ] ,
engineering **,**
工程 ,

作者：罗伯特·M·沃格尔是重型机械和土木工程馆馆长。

[ɪn][ðə; ði][smɪθ'səʊniˌən] [ˌɪnstɪ'tuːʃənz] [mju'ziːəm][ɒv; əv]['hɪstri; 'hɪstəri][ænd; ənd] [tek'nɒlədʒi] .
in **the** **Smithsonian** **Institution's** **Museum** **of** **History** **and** **Technology** **.**
在 这 史密森尼 机构的 博物馆 的 历史 和 技术 .

在史密森尼学会历史与科技博物馆。

[ˌɪntrə'dʌkʃn]
Introduction
介绍

介绍

['dʌbljuː]
W
W

W

[aɪθ] [fjuː] [ɪk'sepʃnz] ,
ith **few** **exceptions** **,**
ith 很少 例外情况 ,

除少数例外情况外，

['sɪv(ə)l] [ˌendʒɪ'nɪərɪŋ] [ɪz][ə; eɪ] [fiːld] [ɪn] [wɪtʃ] [ðə; ði] ['ʌltɪmət] [gəʊl][ɪz][ðə; ði] [ə'semblɪdʒ] [ɒv; əv]

civil	engineering	is	a	field	in	which	the	ultimate	goal	is	the	assemblage	of
民用	工程	是	一个	场地	在	哪个	这	最终的	目标	是	这	装配	的

[mə'tɪərɪəlz]['ɪntuː][ə; eɪ]['juːsf(ə)l] ['strʌktʃərəl] [fɔːm] [ə'kɔːdɪŋ] [tuː; tə][ə; eɪ] [ˌsaɪən'tɪfɪkli] [dɪ'raɪvd] [plæn]

materials	into	a	useful	structural	form	according	to	a	scientifically	derived	plan
材料	进入	一个	有用	结构	形式	根据	到	一个	科学地	衍生的	计划

[wɪtʃ] [ɪz] [beɪst] [ɒn] ['veərɪəs] ['nætʃ(ə)rəl][ænd; ənd][mæn] - [ɪm'pəʊzd] [kən'dɪʃ(ə)nz] .

which	is	based	on	various	natural	and	man	-	imposed	conditions	.
哪个	是	基于	在	各种各样的	自然的	和	男人	-	强加	状况	.

土木工程是一个以各种自然和人为条件为基础，根据科学推导的方案，将材料组装成有用的结构形式的领域。

[ðɪs] [ɪz] [truː] ['weðə(r)] [ðə; ði] [rɪ'zʌlt] [biː; bi] , [fɔː(r); fə(r)][ɪg'zɑːmp(ə)l] , [ə; eɪ][dæm] , [ə; eɪ] ['bɪldɪŋ] ,

This	is	true	whether	the	result	be	,	for	example	,	a	dam	,	a	building	,
这	是	真的	无论	这	结果	是	,	为了	例子	,	一个	坝	,	一个	建筑	,

无论是水坝还是建筑物，这个道理都适用。

[ə; eɪ] [brɪdʒ] , [ɔː(r)]['iːv(ə)n][ðə; ði] [fɪkst] [plɑːnt][ɒv; əv][ə; eɪ]['reɪlrəʊd] .

a	bridge	,	or	even	the	fixed	plant	of	a	railroad	.
一个	桥	,	或者	甚至	这	固定的	植物	的	一个	铁路	.

一座桥梁，甚至是铁路的固定设施。

[haʊ'evə(r)] , [wʌn]['prɪnsəp(ə)l] [brɑːntʃ] [ɒv; əv][ðə; ði] [fiːld] [ɪz] [beɪst] [ə'pɒn][æn; ən] [ɪn'taɪəli] ['dɪfrənt]

However	,	one	principal	branch	of	the	field	is	based	upon	an	entirely	different
然而	,	一	主要的	分支	的	这	场地	是	基于	之上	一个	完全	不同的

['kɒnsept] .

concept	.
概念	.

然而，该领域的一个主要分支却基于一个完全不同的概念。

[ɪn][ðə; ði] [ˌendʒɪ'nɪərɪŋ] [ɒv; əv] ['tʌnlz] [ðə; ði][juː'tɪlətɪ][ɒv; əv][ðə; ði] “ ['strʌktʃə(r)] ” [ɪz] [dɪ'raɪvd] [nɒt]

In	the	engineering	of	tunnels	the	utility	of	the	“	structure	”	is	derived	not
在	这	工程	的	隧道	这	公用事业	的	这	“	结构	”	是	衍生的	不是

[frɒm; frəm][ðə; ði] ['brɪŋɪŋ] [tə'geðə(r)][ɒv; əv] ['elɪmənts] [bʌt; bət][frɒm; frəm][ðə; ði] [ˌsepə'reɪʃn] [ɒv; əv][wʌn]

from	the	bringing	together	of	elements	but	from	the	separation	of	one
从	这	带来	一起	的	元素	但	从	这	分离	的	一

['pɔːʃ(ə)n] [ɒv; əv]['nætʃ(ə)rəli] [ɪg'zɪstɪŋ] [mə'tɪərɪəl][frɒm; frəm][ə'nʌðə(r)][tuː; tə] [pə'mɪt] ['pæsɪdʒ] [θruː] [ə; eɪ]

portion	of	naturally	existing	material	from	another	to	permit	passage	through	a
部分	的	自然	现存的	材料	从	其他	到	允许	通道	通过	一个

['fɔːmə(r)]['bæriə(r)] .

former	barrier	.
以前的	障碍	.

在隧道工程中，“结构”的效用并非来源于将各个元素结合在一起，而是来源于将天然材料的一部分与另一部分分离，从而允许穿过先前的障碍。

[ɪn] ['tʌn(ə)lɪŋ] [hɑːd] , [fɜːm] [rɒk] , [ðɪs] [ɪz] ['præktɪkli] [ðə; ði][ɪn'taɪə(r)] ['kʌmpəs] [ɒv; əv][ðə; ði] [wɜːk] :

In	tunneling	hard	,	firm	rock	,	this	is	practically	the	entire	compass	of	the	work	:
在	隧道	难的	,	公司	岩石	,	这	是	几乎	这	全部的	罗盘	的	这	工作	:

在开挖坚硬的岩石时，这几乎就是整个工作的范围：

['breɪkɪŋ] [ə'weɪ] [ðə; ði] [rɒk] [frɒm; frəm][ðə; ði]['mʌðə(r)] [mæs] , [ænd; ənd] , [koʊ'ɪnsɪdəntli] , [rɪ'muːvɪŋ]

breaking	away	the	rock	from	the	mother	mass	,	and	,	coincidently	,	removing
打破	离开	这	岩石	从	这	母亲	大量的	,	和	,	巧合的是	,	移除

[ˌaɪ 'tiː][frɒm; frəm][ðə; ði] ['wɜːkɪŋz] .

it	from	the	workings	.
它	从	这	运作	.

将岩石从母体上剥离下来，同时，也顺便将其从矿井中移除。

[ðə; ði] ['ɒpəzɪt] [ɪk'striːm] [ɪn][kən'dɪʃ(ə)nz][ɪz][met][ɪn][ðə; ði][sɒft] - [graʊnd] ['tʌn(ə)l] ,

The	opposite	extreme	in	conditions	is	met	in	the	soft	-	ground	tunnel	,
这	对面的	极端	在	状况	是	遇见	在	这	柔软的	-	地面	隧道	,

软土隧道的情况则截然相反，十分极端。

['drɪvn] [θruː] [mə'tɪəriəl] [ɪn'keɪpəbl] [ɒv; əv] [sə'pɔːtɪŋ] [ɪt'self] [ə'bʌv] [-]
driven through material incapable of supporting itself above [204]
驱动 通过 材料 无法 的 支持 本身 多于 [-]

穿过无法支撑自身上方的材料[204]

[ðə; ði] ['tʌn(ə)l] ['əʊpənɪŋ] .
the tunnel opening .
这 隧道 开幕 .

隧道入口。

[hɪə(r)] , [ðə; ði][ˌekskə'veɪʃ(ə)n][ɒv; əv][ðə; ði] ['tʌnəl] ['sʌbstəns] [ɪz][ɒv; əv] ['relətɪvli] [smɔːl] [kən'sɜːn] ,
Here , the excavation of the tunneled substance is of relatively small concern ,
这里 , 这 挖掘 的 这 隧道 物质 是 的 相对地 小的 忧虑 ,

在这里，隧道内物质的挖掘相对来说并不重要。

[ɪ'klɪpst] [baɪ][ðə; ði]['prɒbləm][ɒv; əv] [prɪ'ventɪŋ] [ðə; ði] [sə'raʊndɪŋ] [mə'tɪəriəl][frɒm; frəm] [kə'læpsɪŋ]
eclipsed by the problem of preventing the surrounding material from collapsing
日食 经过 这 问题 的 预防 这 周围 材料 从 崩溃
['ɪntuː][ðə; ði][bɔː(r)] .
into the bore .
进入 这 钻孔 .

被防止周围材料坍塌到孔内的问题所掩盖。

['fɪgə(r)] [ˌtuː'tuː] . — ['hʊˌsæk] ['tʌn(ə)l] .
Figure 2 . — Hoosac Tunnel .
数字 2 . — 胡萨克 隧道 .

图 2.—胡萨克隧道。

['meθəd] [ɒv; əv] ['wɜːkɪŋ] ['ɜːli] ['sekʃənz] [ɒv; əv][ðə; ði]['prɒdʒekt; prə'dʒekt] ; [blɑːst][həʊlz] [drɪld] [baɪ]
Method of working early sections of the project ; blast holes drilled by
方法 的 在职的 早期的 部分 的 这 项目 ; 爆炸 孔 钻孔 经过
[hænd]['dʒækɪŋ] .
hand jacking .
手 千斤顶 .

工程早期阶段的施工方法；采用人工千斤顶钻爆破孔。

[ˌɛm'eɪtʃ'tiː]['mɒd(ə)l] — ½ " [skeɪl] .
MHT model — ½ " scale .
MHT 模型 — ½ " 规模 .

MHT 模型——½″比例。

([smɪθ'səʊni.ən]['fəʊtəʊ] - - [el] .)
(Smithsonian photo 49260 - L .)
(史密森尼 照片 - - L .)

（史密森尼照片 49260-L。）

[ɪn][wʌn]['ʌðə(r)]['prɪnsəp(ə)l] [rɪ'spekt] [dʌz] ['tʌn(ə)l] [ˌendʒɪ'nɪərɪŋ] ['dɪfə(r)] ['waɪdli] [frɒm; frəm][ɪts] [kə'lætərəl]
In one other principal respect does tunnel engineering differ widely from its collateral
在 一 其他 主要的 尊重 做 隧道 工程 不同 广泛 从 它是 抵押品
['brɑːntʃɪz] [ɒv; əv]['sɪv(ə)l] [ˌendʒɪ'nɪərɪŋ] .
branches of civil engineering .
分支 的 民用 工程 .

隧道工程与土木工程的其他分支学科在另一主要方面也存在很大差异。

[fjuː] ['ʌðə(r)] ['fɪzɪk(ə)l] ['ʌndəˌteɪkɪŋz] [ɑː(r); ə(r)] [ɐpɹ'əʊtʃt] [wɪð] ['eniθɪŋ] [laɪk][ðə; ði] [ʌn'sɜːt(ə)nti]
Few other physical undertakings are approached with anything like the uncertainty
很少 其他 身体的 事业 是 接近 和 任何事物 喜欢 这 不确定
[ə'tendɪŋ] [ə; eɪ] ['tʌn(ə)l] [wɜːk] .
attending a tunnel work .
参加 一个 隧道 工作 .

很少有其他体力劳动像隧道工程那样充满不确定性。

[ðɪs] [ɪz]['iːv(ə)n][mɔː(r)] [truː] [ɪn] ['maʊntən] ['tʌnlz] ,

This	is	even	more	true	in	mountain	tunnels	,
这	是	甚至	更多的	真的	在	山	隧道	,

在山体隧道中，这种情况尤为明显。

[fɔː(r); fə(r)] [wɪtʃ] [test] ['bɔːrɪŋz] ['friːkwəntli] ['kænɒt] [biː; bi] [meɪd] [tuː; tə] [dɪ'tɜːmɪn] [ðə; ði]['neɪtʃə(r)]

for	which	test	borings	frequently	cannot	be	made	to	determine	the	nature
为了	哪个	测试	无聊	频繁地	不能	是	制成	到	决定	这	自然

[ɒv; əv][ðə; ði][mə'tɪəriəl][ænd; ənd][ðə; ði][ˌdʒiːə'lɒdʒɪk][kən'dɪʃ(ə)nz] [wɪtʃ] [wɪl] [biː; bi] [ɪn'kaʊntəd] .

of	the	material	and	the	geologic	conditions	which	will	be	encountered	.
的	这	材料	和	这	地质	状况	哪个	将要	是	遭遇	.

对于某些情况，往往无法进行钻探试验来确定材料的性质和将要遇到的地质条件。

[ðə; ði] [kɔːs] [ɒv; əv] ['tʌn(ə)l] [wɜːk] [ɪz] [nɒt]['sʌbdʒɪkt][tuː; tə][æn; ən][ˌəʊvər'ɔːl] [prɪ'lɪmɪnəri] ['sɜːveɪ] ;

The	course	of	tunnel	work	is	not	subject	to	an	overall	preliminary	survey	;
这	课程	的	隧道	工作	是	不是	主题	到	一个	全面的	初步的	民意调查	;

隧道工程的施工过程无需进行全面的初步勘测；

[ðə; ði][ˌendʒɪ'nɪə(r)][ɪz] [feɪst] [wɪð] [nɒt]['əʊnli][ðə; ði][ˌɪnə'bɪləti][tuː; tə] [æn'tɪsɪpeɪt] ['dʒen(ə)rəl] [kən'tɪndʒənsiz]

the	engineer	is	faced	with	not	only	the	inability	to	anticipate	general	contingencies
这	工程师	是	面对	和	不是	仅有的	这	无力	到	预料	一般的	应急措施

['kɒmən] [tuː; tə][ɔːl] [ˌendʒɪ'nɪərɪŋ] [wɜːk] ,

common	to	all	engineering	work	,
常见的	到	全部	工程	工作	,

工程师不仅面临着无法预见所有工程工作中普遍存在的意外情况的困境，

[bʌt; bət] [wɪð] [ðə; ði][pɪ'kjuːliə(r)][ænd; ənd]['ɒf(ə)n] [ˌəʊvə'welmɪŋ] [ˌʌnprɪˌdɪktə'bɪləti] [ɒv; əv][ðə; ði] ['veri]

but	with	the	peculiar	and	often	overwhelming	unpredictability	of	the	very
但	和	这	奇特	和	经常	压倒	不可预测性	的	这	非常

['beɪsɪs][ɒv; əv][hɪz; ɪz] [wɜːk] .

basis	of	his	work	.
基础	的	他的	工作	.

但正是他作品本身固有的那种独特且往往难以预料的不可预测性。

[sʌb'eɪkwɪəs] [ænd; ənd] [sɒft] - [graʊnd] [wɜːk] [ɒn][ðə; ði]['ʌðə(r)][hænd] , [waɪl] [stɪl] ['sʌbdʒɪkt][tuː; tə] ['meni]

Subaqueous	and	soft	-	ground	work	on	the	other	hand	,	while	still	subject	to	many
水下	和	柔软的	-	地面	工作	在	这	其他	手	,	尽管	仍然	主题	到	许多

[ɪndɪtɜ꞉mɪneɪts] ,

indeterminates	,
不确定	,

另一方面，水下和软土地基作业虽然仍然受到许多不确定因素的影响，

[ɪz] [naʊ] [fɑː(r)][mɔː(r)][prɪ'dɪktəb(ə)l][ðæn; ðən]['djʊərɪŋ][ɪts] ['ɜːli] ['hɪstri; 'hɪstəri] ,

is	now	far	more	predictable	than	during	its	early	history	,
是	现在	远的	更多的	可预测的	比	期间	它是	早期的	历史	,

现在的情况比早期要容易预测得多，

['sɪmpli] [bɪ'kəz; bɪ'kɒz][ðə; ði]['neɪtʃə(r)][ɒv; əv][ðə; ði] ['ædvɜːs] [kən'dɪʃn] [prɪ'veɪlɪŋ] [ɪ'ventʃuəli] [wɒz; wəz]

simply	because	the	nature	of	the	adverse	condition	prevailing	eventually	was
简单地	因为	这	自然	的	这	不利	状况	盛行	最终	曾是

[ˌʌndə'stʊd] [tuː; tə][biː; bi][kwaɪt][prɪ'dɪktəb(ə)l] .

understood	to	be	quite	predictable	.
理解	到	是	相当	可预测的	.

仅仅是因为人们认识到，最终出现的不利条件的性质是相当可预测的。

[ðə; ði] ['stedi] ['preʃəz] [ɒv; əv] [ɜːθ] [ænd; ənd]['wɔːtə(r)][tuː; tə][riː'fɪl; 'riːfɪl][ðə; ði]['ekskəveɪtɪd]['eəriə]

The	steady	pressures	of	earth	and	water	to	refill	the	excavated	area
这	稳定的	压力	的	地球	和	水	到	补充装	这	挖掘	区域

[ɑː(r); ə(r)] [tə'deɪ] [ˌəʊvə'kʌm] [wɪð] ['relətɪv] [iːz] [ænd; ənd] [kən'sɪstənsi] [baɪ][ðə; ði] ['tʌnələ(r)] .

are	today	overcome	with	relative	ease	and	consistency	by	the	tunneler	.
是	今天	克服	和	相对的	舒适	和	一致性	经过	这	隧道掘进机	.

如今，隧道掘进机可以相对轻松、稳定地克服土方和水不断回填挖掘区域的压力。

[ɪn] ['tʌn(ə)lɪŋ] [æz; əz][ɪn][nəʊ]['ʌðə(r)] [brɑ:ntʃ] [ɒv; əv]['sɪv(ə)l] [ˌendʒɪ'nɪərɪŋ] [dɪd][ɪm'pɪrɪsɪzəm][səʊ] [lɒŋ]

In	tunneling	as	in	no	other	branch	of	civil	engineering	did	empiricism	so	long
在	隧道	作为	在	不	其他	分支	的	民用	工程	做过	经验主义	所以	长的

[rɪ'zɪst] [ðə; ði] [əd'vɑ:ns] [ɒv; əv][ˌsaɪən'tɪfɪk] ['θɪəri] ;

resist	the	advance	of	scientific	theory	;
抵抗	这	进步	的	科学	理论	;

在隧道工程领域，经验主义不像在土木工程的其他任何领域那样长期抵制科学理论的进步；

[ɪn][nəʊ]['ʌðə(r)][dɪd][ðə; ði] “ ['præktɪkl] [ˌendʒɪ'nɪə(r)] ” [rɪ'meɪn] [tu:; tə] [sʌtʃ] [æn; ən][ɪk'stent][ðə; ði] [ki:]

in	no	other	did	the	“	practical	engineer	”	remain	to	such	an	extent	the	key
在	不	其他	做过	这	“	实际的	工程师	”	保持	到	这样的	一个	程度	这	钥匙

['fɪgə(r)][ɪn] [ɪ'stæblɪʃɪŋ] [ðə; ði] [sək'ses] [ɔ:(r)]['feɪljə(r)][ɒv; əv][ə; eɪ]['prɒdʒekt; prə'dʒekt] .

figure	in	establishing	the	success	or	failure	of	a	project	.
数字	在	建立	这	成功	或者	失败	的	一个	项目	.

在其他任何领域，“实用工程师”都不会像在其他地方那样，在决定一个项目的成败方面发挥如此关键的作用。

[ðə; ði] ['hʊˌsæk] ['tʌn(ə)l] , ['ɑ:ftə(r)] - [j'iəz] [ɒv; əv] ['ledʒɪslətɪv] , [faɪ'nænʃ(ə)l] , [ænd; ənd] ['teknɪk(ə)l]

The	Hoosac	Tunnel	,	after	25	years	of	legislative	,	financial	,	and	technical
这	胡萨克	隧道	,	后	-	年	的	立法	,	金融的	,	和	技术的

['dɪfɪkəltɪz] ,

difficulties	,
困难	,

胡萨克隧道在经历了25年的立法、财政和技术困难之后，

[ɪn] - [wɒz; wəz]['faɪnəli] ['drɪvn] [tu:; tə] [sək'sesf(ə)l] [kəm'pli:ʃ(ə)n] ['əʊnli][baɪ][ðə; ði] ['efəts] [ɒv; əv][ə; eɪ]

in	1875	was	finally	driven	to	successful	completion	only	by	the	efforts	of	a
在	-	曾是	最后	驱动	到	成功的	完成	仅有的	经过	这	努力	的	一个

[gru:p] [hu:] ,

group	who	,
团体	WHO	,

1875年，这项工程最终得以成功完成，完全是靠一群人的努力，他们

[waɪl] [ɪn][ðə; ði][mə'dʒɒrəti][wɜ:(r); wə(r)] [treɪnd] ['sɪv(ə)l] [ˌendʒə'nɪr] ,

while	in	the	majority	were	trained	civil	engineers	,
尽管	在	这	多数	是	受过训练	民用	工程师	,

其中大多数是受过专业训练的土木工程师，

[wɜ:(r); wə(r)][tu:; tə][æn; ən]['i:v(ə)n]['greɪtə(r)][ɪk'stent][men][ɒv; əv][vɑ:st] ['præktɪkl] [ə'bɪləti] ,

were	to	an	even	greater	extent	men	of	vast	practical	ability	,
是	到	一个	甚至	更大的	程度	男人	的	广阔的	实际的	能力	,

他们更是如此，都是具有极强实践能力的人。

[mɔ:(r)][æt; ət][həʊm][ɪn] [fi:ld] [ðæn; ðən] ['ɒfɪs] .

more	at	home	in	field	than	office	.
更多的	在	家	在	场地	比	办公室	.

比起办公室，我更喜欢在外勤工作。

[dɪ'wɪt] [si:] . ['hæskɪn] ([si:] [pi:] . -) ,

DeWitt	C	.	Haskin	(	see	p	.	234	)	,
德威特	C	.	哈斯金	(	看	p	.	-	)	,

德威特·C·哈斯金（见第234页），

['djʊərɪŋ][ðə; ði]['ɪŋkwest] [ðæt] ['fɒləʊd] [ðə; ði] [deθ] [ɒv; əv][ə; eɪ]['nʌmbə(r)][ɒv; əv][men][ɪn][ə; eɪ] ['bləʊaʊt]

during	the	inquest	that	followed	the	death	of	a	number	of	men	in	a	blowout
期间	这	死因调查	那	随后	这	死亡	的	一个	数字	的	男人	在	一个	吹熄

[ɒv; əv][hɪz; ɪz] [nju:'mætɪkəli] ['drɪvn] ['hʌdsən] ['rɪvə(r)] ['tʌn(ə)l] [ɪn] - ,

of	his	pneumatically	driven	Hudson	River	Tunnel	in	1880	,
的	他的	气动	驱动	哈德逊	河	隧道	在	-	,

1880 年，他建造的哈德逊河隧道发生气动驱动事故，造成多人死亡，随后展开了调查。

['steɪtɪd] [ɪn] [hɪz; ɪz] [əʊn] [dɪ'fens] : “ [aɪ][ˌeɪ 'em] [nɒt] [ə; eɪ][ˌsaɪən'tɪfɪk][ˌendʒɪ'nɪə(r)] , [bʌt; bət][ə; eɪ] ['præktɪkl]

stated	in	his	own	defense	:	“	I	am	not	a	scientific	engineer	,	but	a	practical
声明	在	他的	自己的	防御	:	“	我	是	不是	一个	科学	工程师	,	但	一个	实际的

[wʌn] . . .

one	.	.	.
一	.	.	.

他为自己辩解道：“我不是科学工程师，而是一名实践型工程师……”

[aɪ] [nəʊ] ['nʌθɪŋ] [ɒv; əv] [ˌmæθə'mætɪks] ; [ɪn][maɪ] [ɪk'spɪəriəns] [aɪ][hæv; həv][grɑ:sp, græsp] [sʌtʃ] ['mætəz]

I	know	nothing	of	mathematics	;	in	my	experience	I	have	grasped	such	matters
我	知道	没有什么	的	数学	;	在	我的	经验	我	有	抓住	这样的	事情

[æz; əz][ə; eɪ] [həʊl] ;

as	a	whole	;
作为	一个	所有的	;

我对数学一窍不通；凭借我的经验，我已经全面掌握了这类事物；

[aɪ] [bɪ'li:v] [ðæt] [ðə; ði] ['stʌdi] [ɒv; əv] [ˌmæθə'mætɪks] [ɪn] [ðæt] [kaɪnd][ɒv; əv] [wɜ:k] [['tʌn(ə)lɪŋ]] [hæz; həz]

I	believe	that	the	study	of	mathematics	in	that	kind	of	work	[	tunneling	]	has
我	相信	那	这	学习	的	数学	在	那	种类	的	工作	[	隧道	]	有

[ə; eɪ] ['tendənsi] [tu:; tə] [dwɔ:f] [ðə; ði][maɪnd]['rɑ:ðə(r)][ðæn; ðən] [ɪn'laɪt(ə)n] [ˌaɪ 'ti:] . . . .

a	tendency	to	dwarf	the	mind	rather	than	enlighten	it	.	.	.	.
一个	趋势	到	矮人	这	头脑	相当	比	开导	它	.	.	.	.

我认为，在那种工作（隧道挖掘）中学习数学，往往会使人的思维变得狭隘，而不是启迪它……

” [æn; ən] [ɪk'stri:m] ['ætɪtju:d] [pə'hæps] , [ænd; ənd][wʌn] [wɪtʃ] [baɪ][nəʊ] [mi:nz] [ædz] [tu:; tə] [-]

”	An	extreme	attitude	perhaps	,	and	one	which	by	no	means	adds	to	Haskin's
”	一个	极端	态度	也许	,	和	一	哪个	经过	不	方法	添加	到	哈斯金的

['stætʃə(r)] ,

stature	,
身材	,

“这或许是一种极端态度，而且丝毫不会提升哈斯金的地位。”

[bʌt; bət][ə; eɪ][nɒt][ʌn'ju:ʒuəl][wʌn][ɪn] ['tʌn(ə)l] [wɜ:k] [æt; ət][ðə; ði][taɪm] .

but	a	not	unusual	one	in	tunnel	work	at	the	time	.
但	一个	不是	异常	一	在	隧道	工作	在	这	时间	.

但这在当时的隧道工程中并不罕见。

[ˌaɪ 'ti:] [wʊd] [nɒt][ɒv; əv] [kɔ:s] [bi:; bi][feə(r)][tu:; tə][ɪm'plaɪ] [ðæt] [sʌtʃ] [men][æz; əz] ['hɜ:mən] [haʊpt] ,

It	would	not	of	course	be	fair	to	imply	that	such	men	as	Herman	Haupt	,
它	会	不是	的	课程	是	公平的	到	意味着	那	这样的	男人	作为	赫尔曼	豪普特	,

当然，暗示像赫尔曼·豪普特这样的人，是不公平的。

[bru:'nɛl][ðə; ði]['eldə(r)] , [ænd; ənd] ['greɪtˌhed] [wɜ:(r); wə(r)][nɒt] [ə'kʌmplɪʃt] [ˌθɪə'retɪk(ə)l] [ˌendʒə'nɪr] .

Brunel	the	elder	,	and	Greathead	were	not	accomplished	theoretical	engineers	.
布鲁内尔	这	长老	,	和	大头	是	不是	完成	理论	工程师	.

老布鲁内尔和格雷特黑德都不是杰出的理论工程师。

[bʌt; bət][ˌaɪ 'ti:][wɒz; wəz][ðeə(r)] [ɪ'neɪt] [ə'bɪlətɪ][tu:; tə] [ɪ'væljueɪt] [ænd; ənd][kən'trəʊl][ðə; ði] [ˌəʊvə'laɪɪŋ]

But	it	was	their	innate	ability	to	evaluate	and	control	the	overlying
但	它	曾是	他们的	先天	能力	到	评价	和	控制	这	覆盖

['fɪzɪk(ə)l] [kən'dɪʃ(ə)nz] [ɒv; əv][ðə; ði] [saɪt] [ænd; ənd] [wɜ:k] [ðæt] [meɪd] ['pɒsəb(ə)l][ðeə(r)] [sɪg'nɪfɪkənt]

physical	conditions	of	the	site	and	work	that	made	possible	their	significant
身体的	状况	的	这	地点	和	工作	那	制成	可能的	他们的	重要的

[ˌkɑ:ntrɪ'bju:ʃnz] [tu:; tə][ðə; ði] [dɪ'veləpmənt] [ɒv; əv] ['tʌn(ə)l] [ˌendʒɪ'nɪərɪŋ] .

contributions	to	the	development	of	tunnel	engineering	.
贡献	到	这	发展	的	隧道	工程	.

但正是他们与生俱来的评估和控制场地及工程上覆物理条件的能力，才使得他们能够为隧道工程的发展做出重大贡献。

['tʌn(ə)lɪŋ] [rɪ'meɪnd] ['lɑ:dʒli] [ˌɪndɪ'pendənt] [ɒv; əv][ðə; ði] [relm] [ɒv; əv][ˌmæθə'mætɪk(ə)l][ə'næləsɪs] [lɒŋ]

Tunneling	**remained**	**largely**	**independent**	**of**	**the**	**realm**	**of**	**mathematical**	**analysis**	**long**
隧道	剩余	很大程度上	独立的	的	这	领域	的	数学	分析	长的

['ɑ:ftə(r)][ðə; ði][taɪm] [wen] [ɔ:l][bʌt; bət][ðə; ði][məʊst][ˌɪnsɪg'nɪfɪkənt] [ˌendʒɪ'nɪərɪŋ] [wɜ:ks] [wɜ:(r); wə(r)]

after	**the**	**time**	**when**	**all**	**but**	**the**	**most**	**insignificant**	**engineering**	**works**	**were**
后	这	时间	什么时候	全部	但	这	最多	微不足道	工程	作品	是

[dɪ'zaɪnd] [baɪ] [ðæt] [mi:nz] .

designed	**by**	**that**	**means**	**.**
设计	经过	那	方法	.

在除最微不足道的工程项目之外的所有工程都采用数学分析方法进行设计之后很长一段时间里，隧道工程在很大程度上仍然独立于数学分析领域。

[ðʌs] , [æz; əz] ['strʌktʃərəl] [ˌendʒɪ'nɪərɪŋ] [hæz; həz] [əd'vɑ:nst] [æz; əz][ðə; ði] [rɪ'zʌlt] [ɒv; əv][ə; eɪ] [fləʊ] [ɒv; əv]

Thus	**,**	**as**	**structural**	**engineering**	**has**	**advanced**	**as**	**the**	**result**	**of**	**a**	**flow**	**of**
因此	,	作为	结构	工程	有	先进的	作为	这	结果	的	一个	流动	的

[nju:] [ˌθɪə'retɪk(ə)l] ['kɒnsepts] ,

new	**theoretical**	**concepts**	**,**
新的	理论	概念	,

因此，随着结构工程在新理论概念的不断涌现下取得进步，

[nju:] , [ɪm'pru:vd] , [ænd; ənd] ['streŋθ(ə)nd] [mə'tɪərɪəlz] , [ænd; ənd] [nju:] ['meθədz] [ɒv; əv] ['fɑ:snɪŋ] ,

new	**,**	**improved**	**,**	**and**	**strengthened**	**materials**	**,**	**and**	**new**	**methods**	**of**	**fastening**	**,**
新的	,	改进	,	和	加强	材料	,	和	新的	方法	的	紧固	,

新型、改良和强化材料，以及新的紧固方法，

[ðə; ði]['prəʊgres][ɒv; əv]['tʌn(ə)l] [ˌendʒɪ'nɪərɪŋ] [hæz; həz] [bi:n] [dju:][mɔ:(r)][tu:; tə][ðə; ði][kən'tɪnjuəl]

the	**progress**	**of**	**tunnel**	**engineering**	**has**	**been**	**due**	**more**	**to**	**the**	**continual**
这	进步	的	隧道	工程	有	到过	到期的	更多的	到	这	持续的

[rɪ'faɪnmənt] [ɒv; əv] [kən'strʌkʃənl] [tek'ni:ks] .

refinement	**of**	**constructional**	**techniques**	**.**
精炼	的	构造	技术	.

隧道工程的进步更多地归功于施工技术的不断改进。

[ə; eɪ] [nju:] [hɔ:l] [ɒv; əv]['sɪv(ə)l] [ˌendʒɪ'nɪərɪŋ]

A	**NEW**	**HALL**	**OF**	**CIVIL**	**ENGINEERING**
一个	新的	大厅	的	民用	工程

一座新的土木工程大楼

[ɪn][ðə; ði][mju'zi:əm][ɒv; əv]['hɪstri; 'hɪstəri][ænd; ənd] [tek'nɒlədʒi] [hæz; həz]['ri:s(ə)ntli] [bi:n] [ɪ'stæblɪʃt]

In	**the**	**Museum**	**of**	**History**	**and**	**Technology**	**has**	**recently**	**been**	**established**
在	这	博物馆	的	历史	和	技术	有	最近	到过	已确立的

[ə; eɪ] [hɔ:l] [ɒv; əv]['sɪv(ə)l] [ˌendʒɪ'nɪərɪŋ] [-]

a	**Hall**	**of**	**Civil**	**Engineering**	**[**	**205**	**]**
一个	大厅	的	民用	工程	[	-	]

历史与技术博物馆最近设立了土木工程馆[205]

[ɪn] [wɪtʃ] [ðə; ði] [ˌendʒɪ'nɪərɪŋ] [ɒv; əv] ['tʌnlz] [ɪz] [ˌkɒmprɪ'hensɪvli] ['tri:tɪd] [frɒm; frəm][ðə; ði]

in	**which**	**the**	**engineering**	**of**	**tunnels**	**is**	**comprehensively**	**treated**	**from**	**the**
在	哪个	这	工程	的	隧道	是	全面地	治疗	从	这

[hɪ'stɒrɪk(ə)l]['stændpɔɪnt] — ['sʌmθɪŋ] [nɒt] ['pri:viəsli] [dʌn] [ɪn][æn; ən] [ə'merɪkən] [mju'zi:əm] .

historical	**standpoint**	**—**	**something**	**not**	**previously**	**done**	**in**	**an**	**American**	**museum**	**.**
历史	立场	—	某物	不是	之前	完毕	在	一个	美国人	博物馆	.

其中，隧道工程从历史角度进行了全面论述——这是美国博物馆以前从未做过的事情。

[ðə; ði] ['gaɪdɪŋ] ['pri:sept][ɒv; əv][ðə; ði] [ɪg'zɪbɪt] [hæz; həz][nɒt] [bi:n] [tu:; tə]['aʊtlaɪn] [ɪg'zɔ:stɪvli] [ðə; ði]

The	**guiding**	**precept**	**of**	**the**	**exhibit**	**has**	**not**	**been**	**to**	**outline**	**exhaustively**	**the**
这	指导	戒律	的	这	展览	有	不是	到过	到	大纲	彻底地	这

[ɪn'taɪə(r)]['hɪstri; 'hɪstəri][ɒv; əv] ['tʌn(ə)lɪŋ] ,

entire	**history**	**of**	**tunneling**	**,**
全部的	历史	的	隧道	,

本次展览的指导原则并非详尽地概述隧道掘进的全部历史，

[bʌt; bət]['rɑːðə(r)][tuː; tə] [ʃəʊ] [ðə; ði][ˌfʌndə'ment(ə)l][əd'vɑːnsɪz] [wɪtʃ] [hæv; həv] [ə'kɜːd] [bɪ'twiːn]

but	rather	to	show	the	fundamental	advances	which	have	occurred	between
但	相当	到	展示	这	基本的	进展	哪个	有	发生	之间

['prɪmətɪv] [mænz] [fɜːst] [ˌsɪstə'mætɪk] [juːz][ɒv; əv]['faɪə(r)][fɔː(r); fə(r)] ['ekskəveɪtɪŋ] [rɒk] [ɪn]['maɪnɪŋ] ,

primitive	man's	first	systematic	use	of	fire	for	excavating	rock	in	mining	,
原始	男人的	第一的	系统	使用	的	火	为了	挖掘	岩石	在	矿业	,

而是为了展现从原始人首次系统地使用火来开采岩石到采矿，人类技术所取得的根本性进步。

[ænd; ənd][ðə; ði][juːz][ɪn][ˌkɒmbɪ'neɪʃ(ə)n][ɒv; əv] [kəm'prest] [eə(r)] , ['aɪən]['laɪnɪŋ] ,

and	the	use	in	combination	of	compressed	air	,	iron	lining	,
和	这	使用	在	组合	的	压缩	空气	,	铁	衬垫	,

以及与压缩空气、铁衬里等结合使用

[ænd; ənd][ə; eɪ] ['muːvəbl] [ʃiːld] [ɪn][ə; eɪ] [sʌb'eɪkwɪəs] ['tʌn(ə)l] [æt; ət][ðə; ði][end][ɒv; əv][ðə; ði] 19th

and	a	movable	shield	in	a	subaqueous	tunnel	at	the	end	of	the	19th
和	一个	活动	盾	在	一个	水下	隧道	在	这	结尾	的	这	19th

['sentʃəri] .

century	.
世纪	.

以及 19 世纪末水下隧道中的可移动盾构机。

[ðɪs] [ˌtɜːmɪ'neɪʃ(ə)n] [deɪt] [wɒz; wəz] [sɪ'lektɪd] [bɪ'kəz; bɪ'kɒz][ˌaɪ 'tiː][wɒz; wəz]['djʊərɪŋ][ðə; ði]['pɪəriəd]

This	termination	date	was	selected	because	it	was	during	the	period
这	终止	日期	曾是	已选	因为	它	曾是	期间	这	时期

[frɒm; frəm][ə'baʊt] - [tuː; tə] - [ðæt] [ðə; ði][məʊst] ['kɒnsntreɪtɪd] [dɪ'veləpmənt] [tʊk] [pleɪs] ,

from	about	1830	to	1900	that	the	most	concentrated	development	took	place	,
从	关于	-	到	-	那	这	最多	集中	发展	采取	地方	,

之所以选择这个终止日期，是因为大约从1830年到1900年这段时期是发展最为集中的时期。

[ænd; ənd]['djʊərɪŋ] [wɪtʃ] ['tʌn(ə)lɪŋ] [bɪ'keɪm] [ə; eɪ] ['fɜːmli] [ɪ'stæblɪʃt] [ænd; ənd][ɪm'pɔːt(ə)nt] [brɑːntʃ]

and	during	which	tunneling	became	a	firmly	established	and	important	branch
和	期间	哪个	隧道	成为	一个	牢牢	已确立的	和	重要的	分支

[ɒv; əv]['sɪv(ə)l] [ˌendʒɪ'nɪərɪŋ] [ænd; ənd] [ɪn'diːd] ,

of	civil	engineering	and	indeed	,
的	民用	工程	和	的确	,

在此期间，隧道工程成为土木工程中一个稳固而重要的分支，并且事实上，

[ɒv; əv]['mɒd(ə)n] [ˌsɪvəlaɪ'zeɪʃn] .

of	modern	civilization	.
的	现代的	文明	.

现代文明的。

[ðə; ði] [tek'niːks] [ɒv; əv]['prez(ə)nt] - [deɪ] ['tʌn(ə)lɪŋ] [ɑː(r); ə(r)][səʊ] ['fʊli] [rɪ'leɪtɪd] [ɪn] ['kʌrənt] ['raɪtɪŋ]

The	techniques	of	present	-	day	tunneling	are	so	fully	related	in	current	writing
这	技术	的	展示	-	天	隧道	是	所以	完全	有关的	在	当前的	写作

[ðæt] [ˌaɪ 'tiː][wɒz; wəz] [diːmd] [fɑː(r)][mɔː(r)]['juːsf(ə)l][tuː; tə] [dɪ'vəʊt] [ðə; ði] [ɪg'zɪbɪt] [ɪn'taɪəli] [tuː; tə][ə; eɪ]

that	it	was	deemed	far	more	useful	to	devote	the	exhibit	entirely	to	a
那	它	曾是	被认为	远的	更多的	有用	到	奉献	这	展览	完全	到	一个

['segmənt] [ɒv; əv][ðə; ði] [fiːldz] ['hɪstri; 'hɪstəri] [wɪtʃ] [ɪz] [les] ['kɒmənli] ['triːtɪd] .

segment	of	the	field's	history	which	is	less	commonly	treated	.
部分	的	这	领域的	历史	哪个	是	较少的	通常	治疗	.

目前的隧道技术在相关文献中已有详尽的描述，因此，将展览完全用于介绍该领域历史上一个较少被提及的部分，被认为更有意义。

['fɪgə(r)] [θriː] . — ['hʊˌsæk] ['tʌn(ə)l] .

Figure	3	.	—	Hoosac	Tunnel	.
数字	3	.	—	胡萨克	隧道	.

图 3.—胡萨克隧道。

['wɜ:kɪŋ] [ɒv; əv]['leɪtə(r)][steɪdʒɪz] [wɪð] ['bə:li] [nju:'mætɪk] [drɪlz] ['maʊntɪd] [ɒn] ['kærɪdʒɪz] .

Working	**of**	**later**	**stages**	**with**	**Burleigh**	**pneumatic**	**drills**	**mounted**	**on**	**carriages**	**.**
在职的	的	之后	阶段	和	伯利	气动	演习	安装	在	马车	.

后期工序采用安装在滑架上的伯利气动钻机进行作业。

[ðə; ði] ['bɒtəm] ['hedɪŋ] [ɪz] ['bi:ɪŋ] [drɪld] [ɪn][ˌprepə'reɪʃ(ə)n][fɔ:(r); fə(r)] ['blɑ:stɪŋ] [aʊt] [wɪð]

The	**bottom**	**heading**	**is**	**being**	**drilled**	**in**	**preparation**	**for**	**blasting**	**out**	**with**
这	底部	标题	是	存在	钻孔	在	准备	为了	爆破	出去	和

[ˌnaɪtrəʊ'glɪsərɪn; ˌnaɪtrəʊ'glɪsəri:n] .

nitroglycerine	**.**
硝酸甘油	.

正在钻探底部井眼，准备用硝化甘油进行爆破。

[ˌɛm'eɪtʃ'ti:]['mɒd(ə)l] — ½ " [skeɪl] .

MHT	**model**	**—**	**½**	**"**	**scale**	**.**
MHT	模型	—	½	"	规模	.

MHT 模型——½″比例。

([smɪθ'səʊni.ən]['fəʊtəʊ] - - [em] .)

(	**Smithsonian**	**photo**	**49260**	**-**	**M**	**.**	**)**
(	史密森尼	照片	-	-	M	.	)

（史密森尼照片 49260-M。）

[ðə; ði]['meɪdʒə(r)][əd'vɑ:nsɪz] , [wɪtʃ] [hæv; həv] [ɔ:l'redi] [bi:n] ['spəʊkən][ɒv; əv][æz; əz] ['bi:ɪŋ] [wʌnz][ɒv; əv]

The	**major**	**advances**	**,**	**which**	**have**	**already**	**been**	**spoken**	**of**	**as**	**being**	**ones**	**of**
这	主要的	进展	,	哪个	有	已经	到过	说	的	作为	存在	一个	的

[tek'ni:k] ['rɑ:ðə(r)][ðæn; ðən] ['θɪəri] ,

technique	**rather**	**than**	**theory**	**,**
技术	相当	比	理论	,

这些重大进展，正如前文所述，更多地体现在技术而非理论方面。

[dɪ'vɒlv] [kwaɪt]['nætʃ(ə)rəli]['ɪntu:] [tu:] ['beɪsɪk] [ˌklæsəfə'keʃən] : [ðə; ði][wʌn][ɒv; əv] [sə'pɔ:tɪŋ] [ə; eɪ] [mæs]

devolve	**quite**	**naturally**	**into**	**two**	**basic**	**classifications**	**:**	**the**	**one**	**of**	**supporting**	**a**	**mass**
退化	相当	自然	进入	二	基本的	分类	:	这	一	的	支持	一个	大量的

[ɒv; əv] [lu:s] ,

of	**loose**	**,**
的	松动的	,

可以很自然地归纳为两大类：一类是支撑大量松散物质的，

[ʌn'steɪb(ə)l] , ['preʃə(r)] - [ɪg'zɜ:tɪŋ] [mə'tɪərɪəl] — [sɒft] - [graʊnd] ['tʌn(ə)lɪŋ] ;

unstable	**,**	**pressure**	**-**	**exerting**	**material**	**—**	**soft**	**-**	**ground**	**tunneling**	**;**
不稳定	,	压力	-	施力	材料	—	柔软的	-	地面	隧道	;

不稳定、易受压力的土体——软土隧道；

[ænd; ənd][ðə; ði] [ˌdaɪə'metrɪkli] ['ɒpəzɪt] ['prɒbləm][ɒv; əv] ['sepəreɪtɪŋ] [rɒk] [frɒm; frəm][ðə; ði]['beɪsɪk]

and	**the**	**diametrically**	**opposite**	**problem**	**of**	**separating**	**rock**	**from**	**the**	**basic**
和	这	径直地	对面的	问题	的	分离	岩石	从	这	基本的

[mæs] [wen] [ˌaɪ 'ti:][ɪz][səʊ][fɜ:m][ænd; ənd]['sɒlɪd] [ðæt] [ˌaɪ 'ti:][kæn; kən] [sə'pɔ:t] [ɪts] [əʊn] [ˌəʊvə'beərɪŋ]

mass	**when**	**it**	**is**	**so**	**firm**	**and**	**solid**	**that**	**it**	**can**	**support**	**its**	**own**	**overbearing**
大量的	什么时候	它	是	所以	公司	和	坚硬的	那	它	能	支持	它是	自己的	霸道

[weɪt] [æz; əz][æn; ən]['əʊpənɪŋ] [ɪz] [fɔ:st] [θru:] [ˌaɪ 'ti:] — [rɒk] ,

weight	**as**	**an**	**opening**	**is**	**forced**	**through**	**it**	**—**	**rock**	**,**
重量	作为	一个	开幕	是	强制	通过	它	—	岩石	,

而与之截然相反的问题是，当岩石非常坚固，能够承受自身过重的重量，以至于在强行打开一个开口时，如何将岩石从基本块体中分离出来——岩石，

[ɔ:(r)][hɑ:d] - [graʊnd] ['tʌn(ə)lɪŋ] .

or	**hard**	**-**	**ground**	**tunneling**	**.**
或者	难的	-	地面	隧道	.

或硬地隧道。

[tuː; tə] [ɪg'zɪbɪt] [ðə; ði] ['siːkwəns] [ɪn][ə; eɪ] ['θʌrə] ['mænə(r)] ,

To	**exhibit**	**the**	**sequence**	**in**	**a**	**thorough**	**manner**	**,**
到	展览	这	顺序	在	一个	彻底	方式	,

为了全面展示这一过程，

[ɪn'vaɪtɪŋ] [ænd; ənd]['keɪpəb(ə)l][ɒv; əv] ['iːzi] [ænd; ənd] [kə'rekt] [ɪnˌtɜːprə'teɪʃ(ə)n] [baɪ][ðə; ði] [ˌnɒnprə'feʃən(ə)l] ['vjuːə(r)] ,

inviting	**and**	**capable**	**of**	**easy**	**and**	**correct**	**interpretation**	**by**	**the**	**nonprofessional**	**viewer**	**,**
邀请	和	有能力的	的	简单的	和	正确的	解释	经过	这	非专业人士	观看者	,

易于理解，即使非专业观众也能轻松正确解读。

['mɒdlz] ['ɒfəd] [ðə; ði]['əʊnli]['lɒdʒɪk(ə)l] [miːnz] [ɒv; əv][ˌprez(ə)n'teɪʃ(ə)n] .

models	**offered**	**the**	**only**	**logical**	**means**	**of**	**presentation**	**.**
模型	提供	这	仅有的	逻辑	方法	的	推介会	.

模型是唯一合乎逻辑的展示方式。

[sɪks] ['tʌnlz] [wɜː(r); wə(r)] [sɪ'lektɪd] , [ɔːl] ['drɪvn] [ɪn][ðə; ði] 19th ['sentʃəri] .

Six	**tunnels**	**were**	**selected**	**,**	**all**	**driven**	**in**	**the**	**19th**	**century**	**.**
六	隧道	是	已选	,	全部	驱动	在	这	19th	世纪	.

选定了六条隧道，全部开凿于 19 世纪。

[iːtʃ] [ˌreprɪ'zents] ['aɪðə(r)][ə; eɪ][ˌfʌndə'ment(ə)l] , [njuː] ['kɒnsept] [ɒv; əv] ['tʌn(ə)lɪŋ] [tek'niːk] , [ɔː(r)] [æn; ən][ɪm'pɔːt(ə)nt] , ['ɜːli] [ˌæplɪ'keɪʃ(ə)n][ɒv; əv][wʌn] .

Each	**represents**	**either**	**a**	**fundamental**	**,**	**new**	**concept**	**of**	**tunneling**	**technique**	**,**	**or**	**an**	**important**	**,**	**early**	**application**	**of**	**one**	**.**
每个	代表	任何一个	一个	基本的	,	新的	概念	的	隧道	技术	,	或者	一个	重要的	,	早期的	应用	的	一	.

每一项都代表了隧道技术的一项基本、全新的概念，或者说是该技术一项重要的早期应用。

['mɒdlz] [ɒv; əv] [ðiːz] [wɜːks] [fɔːm] [ðə; ði]['beɪsɪs][ɒv; əv][ðə; ði] [ɪg'zɪbɪt] .

Models	**of**	**these**	**works**	**form**	**the**	**basis**	**of**	**the**	**exhibit**	**.**
模型	的	这些	作品	形式	这	基础	的	这	展览	.

这些作品的模型构成了展览的基础。

[nəʊ] ['efət] [wɒz; wəz] [meɪd] [tuː; tə] [rɪ'strɪkt] [ðə; ði] [wɜːk] [tuː; tə]['prɑːdʒekts; prə'dʒekts][ɒn] [ə'merɪkən] [sɔɪl] .

No	**effort**	**was**	**made**	**to**	**restrict**	**the**	**work**	**to**	**projects**	**on**	**American**	**soil**	**.**
不	努力	曾是	制成	到	限制	这	工作	到	项目	在	美国人	土壤	.

没有采取任何措施将工作范围限制在美国境内的项目。

[ðɪs] [wʊd] , [ɪn][fækt] ,

This	**would**	**,**	**in**	**fact**	**,**
这	会	,	在	事实	,

事实上，这将

[hæv; həv] [biːn] [kwaɪt][ɪm'pɒsəb(ə)l] [ɪf] [æn; ən] ['ækjərət] ['pɪktʃə(r)][ɒv; əv] ['tʌn(ə)l] [tek'nɒlədʒi] [wɒz; wəz] [tuː; tə][biː; bi] [drɔːn] ;

have	**been**	**quite**	**impossible**	**if**	**an**	**accurate**	**picture**	**of**	**tunnel**	**technology**	**was**	**to**	**be**	**drawn**	**;**
有	到过	相当	不可能的	如果	一个	准确的	图片	的	隧道	技术	曾是	到	是	绘制	;

如果要准确描绘隧道技术的全貌，这几乎是不可能的；

[fɔː(r); fə(r)][æz; əz][ɪn] ['vɜːtʃuəli] [ɔːl]['ʌðə(r)]['eəriəz][ɒv; əv] [tek'nɒlədʒi] ,

for	**as**	**in**	**virtually**	**all**	**other**	**areas**	**of**	**technology**	**,**
为了	作为	在	几乎	全部	其他	区域	的	技术	,

正如在几乎所有其他技术领域一样，

[ðə; ði][ˌəʊvərˈɔːl] [dɪˈveləpmənt] [ɪn] [ðɪs] [fiːld] [hæz; həz] [biːn] [ˌɪntəˈnæʃ(ə)nəl] .

the	overall	development	in	this	field	has	been	international	.
这	全面的	发展	在	这	场地	有	到过	国际的	.

该领域的整体发展是国际性的。

[ðə; ði][ɑːt][ɒv; əv]['maɪnɪŋ][wɒz; wəz][fɜːst] [dɪ'veləpt] ['haɪli] [ɪn][ðə; ði]['mɪd(ə)l]['eɪdʒɪz][ɪn][ðə; ði][dʒɜː'mænɪk] [steɪts] ;

The	art	of	mining	was	first	developed	highly	in	the	Middle	Ages	in	the	Germanic	states	;
这	艺术	的	矿业	曾是	第一的	发达	高度	在	这	中间	年龄	在	这	日耳曼	各州	;

采矿技术最早在中世纪的日耳曼国家得到高度发展；

[ðə; ði] ['tʌn(ə)l] [ʃiːld] [wɒz; wəz] [ɪn'ventɪd] [baɪ][ə; eɪ] ['frentʃmən] [rɪ'zaɪdɪŋ] [ɪn] ['ɪŋglənd] ,

the	tunnel	shield	was	invented	by	a	Frenchman	residing	in	England	,
这	隧道	盾	曾是	发明	经过	一个	法国人	居住	在	英格兰	,

隧道盾构机是一位居住在英国的法国人发明的。

[ænd; ənd][ðə; ði][juːz][ɒv; əv] [kəm'prest] [eə(r)][tuː; tə][ɪk'skluːd][ðə; ði]['wɔːtə(r)][frɒm; frəm] [sʌb'eɪkwɪəs]

and	the	use	of	compressed	air	to	exclude	the	water	from	subaqueous
和	这	使用	的	压缩	空气	到	排除	这	水	从	水下

['tʌnlz] [wɒz; wəz][fɜːst] [ˌɪntrə'djuːst] [ɒn][ə; eɪ]['meɪdʒə(r)] [wɜːk] [baɪ][æn; ən] [ə'merɪkən] .

tunnels	was	first	introduced	on	a	major	work	by	an	American	.
隧道	曾是	第一的	介绍	在	一个	主要的	工作	经过	一个	美国人	.

而利用压缩空气排除水下隧道中的水，最早是由一位美国人在一项大型工程中引入的。

[ɪn] [ə'dɪʃ(ə)n] , [ðə; ði] [tuː] [meɪn] ['sʌbdɪˌvɪʒnz] , [rɒk] [ænd; ənd] [sɒft] - [graʊnd] ['tʌn(ə)lɪŋ] ,

In	addition	,	the	two	main	subdivisions	,	rock	and	soft	-	ground	tunneling	,
在	添加	,	这	二	主要的	细分	,	岩石	和	柔软的	-	地面	隧道	,

此外，隧道工程还包括两大主要分支：岩石隧道和软土地层隧道。

[ɑː(r); ə(r)] [iːtʃ] [ˌɪntrə'djuːst] [baɪ][ə; eɪ]['mɒd(ə)l][nɒt][ɒv; əv][æn; ən]['æktʃuəl] ['wɜːkɪŋ] ,

are	each	introduced	by	a	model	not	of	an	actual	working	,
是	每个	介绍	经过	一个	模型	不是	的	一个	实际的	在职的	,

每个模型都并非实际运行的模型，

[bʌt; bət][ɒv; əv][wʌn] ['tipifai] ['ɜːli] ['klæsɪk(ə)l] ['meθədz] [wɪtʃ] [wɜː(r); wə(r)][ɪn][juːz][fɔː(r); fə(r)] ['sentʃəriz]

but	of	one	typifying	early	classical	methods	which	were	in	use	for	centuries
但	的	一	典型化	早期的	古典	方法	哪个	是	在	使用	为了	几个世纪

[ʌn'tɪl][ðə; ði] [kəm'pærətɪvli] ['riːs(ə)nt] [dɪ'veləpmənt] [ɒv; əv][mɔː(r)] [ɪ'fɪʃ(ə)nt] ['sɪstəmz] [ɒv; əv] [ɜːθ]

until	the	comparatively	recent	development	of	more	efficient	systems	of	earth
直到	这	比较	最近的	发展	的	更多的	高效的	系统	的	地球

[sə'pɔːt] [ænd; ənd] [rɒk] ['breɪkɪŋ] .

support	and	rock	breaking	.
支持	和	岩石	打破	.

但其中一种是典型的早期古典方法，这些方法使用了几个世纪，直到最近才发展出更高效的土方支护和岩石破碎系统。

[pə'tɪkjələ(r)] [ə'tenʃ(ə)n] [ɪz]['gɪv(ə)n][tuː; tə] ['ækjərəsi] [ɒv; əv]['diːteɪl] [θruː'aʊt] [ðə; ði]['sɪəriːz][ɒv; əv] [eɪt] ['mɒdlz] ;

Particular	attention	is	given	to	accuracy	of	detail	throughout	the	series	of	eight	models	;
特别的	注意力	是	给定	到	准确性	的	细节	自始至终	这	系列	的	八	模型	;

该系列八款模型在细节的准确性方面都格外注重；

[ə'rɪdʒən(ə)l] ['sɔːsɪz] [ɒv; əv] [dɪ'skrɪptɪv] [ænd; ənd] ['græfɪk] [ˌɪnfə'meɪʃ(ə)n] [wɜː(r); wə(r)] [juːst] [ɪn][ðeə(r)] [kən'strʌkʃn] [weər'evə(r)]['pɒsəb(ə)l] .

original	sources	of	descriptive	and	graphic	information	were	used	in	their	construction	wherever	possible	.
原来的	来源	的	描述性的	和	形象的	信息	是	用过的	在	他们的	建造	无论	可能的	.

在制作过程中，尽可能使用描述性和图形信息的原始来源。

[ɪn] [ɔ:l] [keɪsɪz] [ɪk'sept] [ðə; ði] [ˌɪntrə'dʌktəri] ['mɒd(ə)l] [ɪn] [ðə; ði] [rɒk] - ['tʌn(ə)lɪŋ] ['sɪəri:z] , [ˌreprɪ'zentɪŋ]
In all cases except the introductory model in the rock - tunneling series , representing
在 全部 案例 除了 这 引言 模型 在 这 岩石 - 隧道 系列 , 代表
['kɒpə(r)] ['maɪnɪŋ] [baɪ] ['ɜ:li] [sɪvɪlaɪ'zeɪʃnz] ,
copper mining by early civilizations ,
铜 矿业 经过 早期的 文明 ,

除了岩石隧道系列中的入门模型（代表早期文明的铜矿开采）之外，所有模型都.....

[ði:z] ['sɔ:sɪz] [wɜ:(r); wə(r)] [kən'temp(ə)rəri] [ə'kaʊnts] .
these sources were contemporary accounts .
这些 来源 是 当代的 账户 .

这些资料均为当时的记载。

[ðə; ði] [plæn] [tu:; tə] [ju:z] [ə; eɪ] ['ju:nɪfɔ:m] [skeɪl] [ɒv; əv] [rɪ'dʌkʃ(ə)n] [θru:'aʊt] , [ɪn] ['ɔ:də(r)] [tu:; tə] [fə'sɪlɪteɪt]
The plan to use a uniform scale of reduction throughout , in order to facilitate
这 计划 到 使用 一个 制服 规模 的 减少 自始至终 , 在 命令 到 促进
[ðə; ði] ['vju:əz] - [ɪnˌtɜ:prə'teɪʃ(ə)n] ,
the viewers ' interpretation ,
这 观众 - 解释 ,

计划全程采用统一的比例缩放，以方便观众理解作品。

[ʌn'fɔ:tʃənətli] [pru:vd] [ɪm'præktɪk(ə)l] ,
unfortunately proved impractical ,
很遗憾 已证实 不切实际 ,

可惜事实证明这并不实际。

[dju:] [tu:; tə] [ðə; ði] [greɪt] ['dɪfrəns] [ɪn] [ðə; ði] [ə'maʊnt] [ɒv; əv] ['eəriə] [tu:; tə] [bi:; bi] [ɪn'kʌmpəs] [ɪn]
due to the great difference in the amount of area to be encompassed in
到期的 到 这 伟大的 不同之处 在 这 数量 的 区域 到 是 包括 在
['dɪfrənt] ['mɒdlz] ,
different models ,
不同的 模型 ,

由于不同模型所需覆盖的面积差异很大，

[ænd; ənd] [ðə; ði] [nə'sesəti] [ðæt] [ðə; ði] [keɪsɪz] ['həʊldɪŋ] [ðem; ðəm] [bi:; bi] [ɒv; əv] ['ju:nɪfɔ:m] [haɪt] .
and the necessity that the cases holding them be of uniform height .
和 这 必要性 那 这 案例 保持 他们 是 的 制服 高度 .

并且盛放它们的箱子必须高度统一。

[ðə; ði] [rɪ'leɪtɪd] ['mɒdlz] [ɒv; əv] [ðə; ði] ['brɔ:dweɪ] [ænd; ənd] ['taʊə(r)] ['sʌbwei] [ˌreprɪ'zent] [ʃɔ:t] ['sekʃənz]
The related models of the Broadway and Tower Subways represent short sections
这 有关的 模型 的 这 百老汇 和 塔 地铁 代表 短的 部分
[ɒv; əv] ['tʌnlz] ['əʊnli] [eit] [fi:t] [ɔ:(r)] [səʊ] [ɪn] [daɪ'æmɪtə(r)] [ɪ'neɪb(ə)lɪŋ] [ə; eɪ] ['relətɪvli] [lɑ:dʒ] [skeɪl] ,
of tunnels only 8 feet or so in diameter enabling a relatively large scale ,
的 隧道 仅有的 8 脚 或者 所以 在 直径 使能 一个 相对地 大的 规模 ,

百老汇地铁和塔楼地铁的相关模型代表了直径仅约 8 英尺的短隧道段，从而实现了相对较大的比例尺。

1½ ['ɪntʃɪz] [tu:; tə] [ðə; ði] [fʊt] , [tu:; tə] [bi:; bi] [ju:st] .
1½ inches to the foot , to be used .
1½ 英寸 到 这 脚 , 到 是 用过的 .

每英尺1½英寸，可供使用。

['kɒnvɜ:sli] , [ɪn] ['ɔ:də(r)] [ðæt] [ðə; ði] ['mɒd(ə)l] [ɒv; əv] [bru:'nɛlz] [temz] ['tʌn(ə)l] [bi:; bi] [məʊst] [ɪ'fektɪv] ,
Conversely , in order that the model of Brunel's Thames Tunnel be most effective ,
反过来 , 在 命令 那 这 模型 的 布鲁内尔的 泰晤士河 隧道 是 最多 有效的 ,
[-]
[206]
[-]

相反，为了使布鲁内尔的泰晤士河隧道模型发挥最大效用，[206]

[ˌaɪ 'tiː][wɒz; wəz] ['nesəsəri] [tuː; tə] [ɪn'kluːd] [wʌn][ɒv; əv][ðə; ði]['vɜːtɪk(ə)l]['tɜːmɪn(ə)l] [ʃɑːfts] [juːst] [ɪn][ɪts]

it	was	necessary	to	include	one	of	the	vertical	terminal	shafts	used	in	its
它	曾是	必要的	到	包括	一	的	这	垂直的	终端	轴	用过的	在	它是

[kən'strʌkʃn] .

construction	.
建造	.

必须将建造过程中使用的其中一个垂直终端井也包括在内。

[ðiːz] [wɜː(r); wə(r)][ə'baʊt] - [fiːt] [ɪn] [depθ] ,

These	were	about	60	feet	in	depth	,
这些	是	关于	-	脚	在	深度	,

这些水深约60英尺。

[ænd; ənd] [ðʌs] [ðə; ði] [mʌtʃ] [smɔːlə(r)] [skeɪl] [ɒv; əv] ¼ [ɪntʃ] [tuː; tə][ðə; ði] [fʊt] [wɒz; wəz] [juːst] .

and	thus	the	much	smaller	scale	of	¼	inch	to	the	foot	was	used	.
和	因此	这	很多	较小的	规模	的	¼	英寸	到	这	脚	曾是	用过的	.

因此，采用了1/4英寸比1英尺小得多的比例尺。

[ðɪs] [ˌveəri'eɪʃ(ə)n][ɪz][nɒt][æz; əz] [kən'fjuːzɪŋ] [æz; əz] [mait] [biː; bi] [θɔːt] ,

This	variation	is	not	as	confusing	as	might	be	thought	,
这	变化	是	不是	作为	令人困惑	作为	可能	是	想法	,

这种变化并不像人们想象的那么令人困惑。

[fɔː(r); fə(r)][ðə; ði]['hjuːmən] ['fɪgəz] [ɪn] [iːtʃ] ['mɒd(ə)l][prə'vaɪd][æn; ən] [ɪ'miːdiət] [ænd; ənd] ['pɒzətɪv]

for	the	human	figures	in	each	model	provide	an	immediate	and	positive
为了	这	人类	数据	在	每个	模型	提供	一个	即时	和	积极的

[sens] [ɒv; əv] [prə'pɔːʃ(ə)n] [ænd; ənd] [skeɪl] .

sense	of	proportion	and	scale	.
感觉	的	部分	和	规模	.

每个模型中的人物形象都能立即给人一种积极的比例感和规模感。

['keəf(ə)l] [θɔːt] [wɒz; wəz] [dɪ'vəʊtɪd] [tuː; tə][ðə; ði][ɪn'tɜːn(ə)l] ['laɪtɪŋ] [ɒv; əv][ðə; ði] ['mɒdlz] ,

Careful	thought	was	devoted	to	the	internal	lighting	of	the	models	,
小心	想法	曾是	奉献	到	这	内部的	灯光	的	这	模型	,

我们仔细考虑了模型内部的照明问题。

[æz; əz] [ðɪs] [wɒz; wəz][wʌn][ɒv; əv][ðə; ði]['krɪtɪk(ə)l] ['fæktəz] [ɪn] [ɪ'stæblɪʃɪŋ] ,

as	this	was	one	of	the	critical	factors	in	establishing	,
作为	这	曾是	一	的	这	批判的	因素	在	建立	,

因为这是建立的关键因素之一，

[səʊ][fɑː(r)][æz; əz][ɪz]['pɒsəb(ə)l][ɪn][ə; eɪ]['mɒd(ə)l] ,

so	far	as	is	possible	in	a	model	,
所以	远的	作为	是	可能的	在	一个	模型	,

在模型所能达到的范围内，

[æn; ən] ['ætməsfɪə(r)] [kən'vɪnsɪŋli] [ˌreprɪ'zentətɪv] [ɒv; əv] [wɜːk] ['kɒndʌktid] ['səʊlli] [baɪ][ˌɑːtɪ'fɪʃ(ə)l] [lait]

an	atmosphere	convincingly	representative	of	work	conducted	solely	by	artificial	light
一个	气氛	令人信服地	代表	的	工作	实施	仅	经过	人造的	光

.

:

.

营造出一种完全在人造光下工作的真实氛围。

[rɪ'mɑːkəb(ə)l] ['riːəlɪzəm][wɒz; wəz] [ə'tʃiːvd] [baɪ][juːz][ɒv; əv]['plæstɪk][rɒdz][tuː; tə] [kən'dʌkt] [lait] [tuː; tə]

Remarkable	realism	was	achieved	by	use	of	plastic	rods	to	conduct	light	to
卓越	现实主义	曾是	已达成	经过	使用	的	塑料	杆	到	执行	光	到

[ðə; ði]['taɪni] ['sɔːsɪz] [ɒv; əv] ['tʌn(ə)l] [ɪˌluːmɪ'neɪʃn] ,

the	tiny	sources	of	tunnel	illumination	,
这	微小的	来源	的	隧道	照明	,

通过使用塑料棒将光线传导至隧道照明的微小光源，实现了惊人的逼真效果。

[sʌtʃ] [æz; əz][ðə; ði]['kænd(ə)ls][ɒn][ðə; ði]['maɪnəz] - [hæts][ɪn][ðə; ði] ['hʊˌsæk] ['tʌn(ə)l] ,

such	as	the	candles	on	the	miners	'	hats	in	the	Hoosac	Tunnel	,
这样的	作为	这	蜡烛	在	这	矿工	-	帽子	在	这	胡萨克	隧道	,

例如胡萨克隧道矿工帽子上的蜡烛，

[ænd; ənd][ðə; ði][gæs] [laɪts] [ɪn][ðə; ði] [temz] ['tʌn(ə)l] .

and	the	gas	lights	in	the	Thames	Tunnel	.
和	这	气体	灯	在	这	泰晤士河	隧道	.

还有泰晤士隧道里的煤气灯。

[nəʊ] ['əuvəskeild] ['mɪnɪtʃə(r)] [bʌlbz] , ['dʒen(ə)rəli] [ə'plaɪd] [ɪn] [sʌtʃ] [keɪsɪz] , [wɜː(r); wə(r)] [juːst] .

No	overscaled	miniature	bulbs	,	generally	applied	in	such	cases	,	were	used	.
不	过度缩放	微型	灯泡	,	一般来说	应用	在	这样的	案例	,	是	用过的	.

并未采用通常用于此类情况的超大型微型灯泡。

[æt; ət] ['sevrəl] [pɔɪnts] [weə(r)] [ðə; ði]['dʒen(ə)rəl] ['laɪtɪŋ] [wɪ'ðɪn] [ðə; ði] ['tʌn(ə)l] ['prɒpə(r)][hæz; həz] [biːn]

At	several	points	where	the	general	lighting	within	the	tunnel	proper	has	been
在	一些	积分	在哪里	这	一般的	灯光	之内	这	隧道	恰当的	有	到过

[kept] [æt; ət][ə; eɪ] [ləʊ] ['lev(ə)l][tuː; tə] ['sɪmjuleɪt] [ðə; ði]['nætʃ(ə)rəl] ['ætməsfɪə(r)] [ɒv; əv][ðə; ði] [wɜːk] ,

kept	at	a	low	level	to	simulate	the	natural	atmosphere	of	the	work	,
保留	在	一个	低的	等级	到	模拟	这	自然的	气氛	的	这	工作	,

在隧道内的几个地方，为了模拟工程的自然环境，隧道内的整体照明被调低了。

['hɪd(ə)n][læmps][kæn; kən][biː; bi]['ɒpəɹˌeɪtɪd][baɪ] [pʊʃ] - ['bʌt(ə)n][ɪn]['ɔːdə(r)][tuː; tə] [brɪŋ] [aʊt]['diːteɪl] [wɪtʃ]

hidden	lamps	can	be	operated	by	push	-	button	in	order	to	bring	out	detail	which
隐	灯	能	是	经营的	经过	推	-	按钮	在	命令	到	带来	出去	细节	哪个

['ʌðəwaɪz] [wʊd] [biː; bi] [ˌʌn'siːn] .

otherwise	would	be	unseen	.
否则	会	是	看不见	.

隐藏式灯具可通过按钮操作，以凸显原本看不见的细节。

[ðə; ði][rɪ'meɪndə(r)][ɒv; əv][ðə; ði][mə'tɪəriəl][ɪn][ðə; ði][mjuː'ziːəmz] ['tʌn(ə)lɪŋ] ['sekʃ(ə)n] ['fɜːðə(r)] [ɪk'stendz; ek-]

The	remainder	of	the	material	in	the	Museum's	tunneling	section	further	extends
这	余	的	这	材料	在	这	博物馆的	隧道	部分	更远	扩展

[ðə; ði] [tuː] ['meɪdʒə(r)]['æspekts][ɒv; əv] ['tʌn(ə)lɪŋ] .

the	two	major	aspects	of	tunneling	.
这	二	主要的	方面	的	隧道	.

博物馆隧道展区的其余资料进一步扩展了隧道工程的两个主要方面。

[speɪs] [ˌlɪmɪ'teɪʃnz] [dɪd][nɒt] [pə'mɪt] ['triːtmənt] [ɒv; əv][ðə; ði] ['meni] ['ɪntrəstɪŋ] [æn'sɪləri] ['mætəz]

Space	limitations	did	not	permit	treatment	of	the	many	interesting	ancillary	matters
空间	限制	做过	不是	允许	治疗	的	这	许多	有趣的	辅助	事情

['vaɪt(ə)l] [tuː; tə] ['tʌn(ə)l] [ˌendʒɪ'nɪərɪŋ] ,

vital	to	tunnel	engineering	,
必不可少的	到	隧道	工程	,

由于篇幅限制，无法对隧道工程中许多重要的有趣辅助问题进行探讨。

[sʌtʃ] [æz; əz][ðə; ði] [juˈniːk] ['prɔːbləmz][ɒv; əv] [ˌsʌbtə'reɪniən] [sə'veɪɪŋ] ,

such	as	the	unique	problems	of	subterranean	surveying	,
这样的	作为	这	独特的	问题	的	地下	测量	,

例如地下勘测特有的问题，

[ænd; ənd][ðə; ði] [ɪk'striːm] ['ækjərəsi] [rɪ'kwaɪəd][ɪn][ðə; ði][traɪˌæŋgjuˈleɪʃn][ænd; ənd] ['sʌbsɪkwənt] ['gaɪd(ə)ns]

and	the	extreme	accuracy	required	in	the	triangulation	and	subsequent	guidance
和	这	极端	准确性	必需的	在	这	三角测量	和	随后的	指导

[ɒv; əv][ðə; ði] ['bɔːrɪŋ] [ɪn] [lɒŋ] ['maʊntən] ['tʌnlz] ;

of	the	boring	in	long	mountain	tunnels	;
的	这	无聊的	在	长的	山	隧道	;

在长山隧道中，三角测量和后续钻孔导向需要极高的精度；

[nɔː(r)][ðə; ði] ['dɪfɪkəlt] ['prɔːbləmz][ɒv; əv] ['ventɪleɪtɪŋ] [lɒŋ] ['wɜːkɪŋz] , [bəuθ]['djʊərɪŋ]['draɪvɪŋ][ænd; ənd][ɪn]

nor	the	difficult	problems	of	ventilating	long	workings	,	both	during	driving	and	in
也不	这	难的	问题	的	通风	长的	运作	,	两个都	期间	驾驶	和	在

['sɜːvɪs] ;

service	;
服务	;

也解决长时间作业过程中（包括驾驶和作业期间）通风的难题；

[nɔː(r)][ðə; ði] ['sevrəl] ['meɪdʒə(r)] ['meθədz] [dɪ'veləpt] [θruː] [ðə; ði] [j'iəz] [fɔː(r); fə(r)]['draɪvɪŋ][ɔː(r)]

nor	the	several	major	methods	developed	through	the	years	for	driving	or
也不	这	一些	主要的	方法	发达	通过	这	年	为了	驾驶	或者

[kən'strʌktɪŋ] ['tʌnlz] [ɪn]['ʌðə(r)][ðæn; ðən][ðə; ði] [kən'venʃən(ə)l] ['mænə(r)] . [[wʌn]]

constructing	tunnels	in	other	than	the	conventional	manner	.	[	1	]
建造	隧道	在	其他	比	这	传统的	方式	.	[	1	]

也没有发展出几种与传统方式不同的隧道掘进或建造方法。[1]

[rɒk] ['tʌn(ə)lɪŋ]

Rock	Tunneling
岩石	隧道

岩石隧道

[waɪl] [ðə; ði][ɑːt][ɒv; əv] ['tʌn(ə)lɪŋ] [sɒft] [graʊnd] [ɪz][ɒv; əv] ['relətɪvli] ['riːs(ə)nt]['ɒrɪdʒɪn] ,

While	the	art	of	tunneling	soft	ground	is	of	relatively	recent	origin	,
尽管	这	艺术	的	隧道	柔软的	地面	是	的	相对地	最近的	起源	,

虽然软土隧道掘进技术起源相对较晚，

[ðæt] [ɒv; əv] [rɒk] ['tʌn(ə)lɪŋ] [ɪz] ['diːpli] ['ruːtɪd] [ɪn]['æn'tɪkwəti] .

that	of	rock	tunneling	is	deeply	rooted	in	antiquity	.
那	的	岩石	隧道	是	深	根	在	古代	.

开凿岩石隧道的历史可以追溯到古代。

[haʊ'evə(r)] , [ðə; ði][laɪn][ɒv; əv][ɪts] [dɪ'veləpmənt] [ɪz][nɒt] ['æbsəluːtli] [də'rekt] ,

However	,	the	line	of	its	development	is	not	absolutely	direct	,
然而	,	这	线	的	它是	发展	是	不是	绝对地	直接的	,

然而，它的发展路线并非完全笔直。

[bʌt; bət][ɪz][mɔː(r)] ['lɒdʒɪkli] ['fɒləʊd] [θruː] [ə; eɪ] ['kləʊsli] [rɪ'leɪtɪd] [brɑːntʃ] [ɒv; əv] [tek'nɒlədʒi] —

but	is	more	logically	followed	through	a	closely	related	branch	of	technology	—
但	是	更多的	逻辑上	随后	通过	一个	密切	有关的	分支	的	技术	—

['maɪnɪŋ] .

mining	.
矿业	.

但更合乎逻辑的做法是通过密切相关的技术分支——采矿业——来实现的。

[ðə; ði] [dɪ'veləpmənt] [ɒv; əv]['maɪnɪŋ] [tek'niːks] [ɪz][ə; eɪ] ['præktɪkli] [ʌn'brəʊkən][wʌn] ,

The	development	of	mining	techniques	is	a	practically	unbroken	one	,
这	发展	的	矿业	技术	是	一个	几乎	未破	一	,

采矿技术的发展几乎从未间断。

[ˌweər'æz] [ðeə(r)] [ə'pɪəz] ['lɪt(ə)l][ˌkɒntɪ'njuːəti][ɔː(r)] [rɪ'leɪʃ(ə)nʃɪp] [bɪ'twiːn] [ðə; ði] [fjuː] [wɜːks]

whereas	there	appears	little	continuity	or	relationship	between	the	few	works
然而	那里	出现	小的	连续性	或者	关系	之间	这	很少	作品

[ˌʌndə'teɪkən] [bɪ'fɔː(r)] [ə'baʊt][ðə; ði] 18th ['sentʃəri] [fɔː(r); fə(r)] ['pæsɪdʒ] [θruː] [ðə; ði] [ɜːθ] .

undertaken	before	about	the	18th	century	for	passage	through	the	earth	.
已	前	关于	这	18th	世纪	为了	通道	通过	这	地球	.

然而，在 18 世纪之前进行的少数几项穿越地球的工程之间似乎没有什么连续性或联系。

[ðə; ði][ɪ'dʒɪpʃ(ə)nz][wɜ:(r); wə(r)][ðə; ði][fɜ:st]['pi:p(ə)l][ɪn] [rɪ'kɔ:dɪd] ['hɪstri; 'hɪstəri][tu:; tə][hæv; həv] ['drɪvn]

The	Egyptians	were	the	first	people	in	recorded	history	to	have	driven
这	埃及人	是	这	第一的	人们	在	记录	历史	到	有	驱动

['oʊpənɪŋz] ,

openings	,
开口	,

埃及人是历史上第一个开凿隧道的民族。

['ɒf(ə)n][ɒv; əv][kən'sɪdərəb(ə)l]['mægnɪtju:d] , [θru:] ['sɒlɪd] [rɒk] .

often	of	considerable	magnitude	,	through	solid	rock	.
经常	的	大量	震级	,	通过	坚硬的	岩石	.

通常威力相当大，能够穿透坚硬的岩石。

[æz; əz][ɪz] [tru:] [ɒv; əv][ɔ:l]['meɪdʒə(r)] [wɜ:ks] [ɒv; əv] [ðæt] ['neɪʃ(ə)n] ,

As	is	true	of	all	major	works	of	that	nation	,
作为	是	真的	的	全部	主要的	作品	的	那	国家	,

正如该国所有重大作品一样，

[ðə; ði][ˌkeɪpə'bɪləti][ɒv; əv] [sʌtʃ] [grænd] [prə'pɔ:ʃ(ə)n] [wɒz; wəz] [dju:] ['səʊlli] [tu:; tə][ðə; ði] [ˌɪnɪg'zɔ:stəb(ə)l]

the	capability	of	such	grand	proportion	was	due	solely	to	the	inexhaustible
这	能力	的	这样的	盛大	部分	曾是	到期的	仅	到	这	取之不尽的

[sə'plaɪ] [ɒv; əv]['hju:mən]['paʊə(r)][ænd; ənd][ðə; ði]['kæʒuəl] [ɪˌvælju'eɪʃn] [ɒv; əv][laɪf] .

supply	of	human	power	and	the	casual	evaluation	of	life	.
供应	的	人类	力量	和	这	随意的	评估	的	生活	.

如此巨大的能力完全归功于人类无穷无尽的精力和对生命的随意评价。

[ðə; ði] [tu:mz] [ænd; ənd] ['templz] [wʌn] [frɒm; frəm][ðə; ði] [rɒk] ['mæsɪz] [ɒv; əv][ðə; ði] [naɪl] ['væli]

The	tombs	and	temples	won	from	the	rock	masses	of	the	Nile	Valley
这	陵墓	和	寺庙	韩元	从	这	岩石	群众	的	这	尼罗河	谷

[ɑ:(r); ə(r)] ['mɔnjuməntS] [ɒv; əv] [ˌpɜ:sə'vɪərəns] ['rɑ:ðə(r)][ðæn; ðən]['teknɪk(ə)l] [skɪl] .

are	monuments	of	perseverance	rather	than	technical	skill	.
是	纪念碑	的	毅力	相当	比	技术的	技能	.

从尼罗河谷的岩石中开凿出来的陵墓和神庙，与其说是技术技巧的体现，不如说是毅力的象征。

['naɪðə(r)][ðə; ði][ɪ'dʒɪpʃ(ə)nz][nɔ:(r)]['eni]['ʌðə(r)] ['pi:plz] [bɪ'fɔ:(r)][ðə; ði]['mɪd(ə)l]['eɪdʒɪz][hæv; həv][left] ['eni]

Neither	the	Egyptians	nor	any	other	peoples	before	the	Middle	Ages	have	left	any
两者都不	这	埃及人	也不	任何	其他	人民	前	这	中间	年龄	有	左边	任何

[kən'sɪstənt] ['evɪdəns] [ðæt] [ðeɪ] [wɜ:(r); wə(r)]['eɪb(ə)l][tu:; tə] [pɪəs] [graʊnd] [ðæt] [wʊd] [nɒt] [sə'pɔ:t]

consistent	evidence	that	they	were	able	to	pierce	ground	that	would	not	support
持续的	证据	那	他们	是	有能力的	到	刺穿	地面	那	会	不是	支持

[ɪt'self] [ə'bʌv] [ðə; ði]['əʊpənɪŋ] [æz; əz] [wʊd] [fɜ:m] [rɒk] .

itself	above	the	opening	as	would	firm	rock	.
本身	多于	这	开幕	作为	会	公司	岩石	.

无论是埃及人还是中世纪之前的其他民族，都没有留下任何确凿的证据表明他们能够穿透地面，而地面本身无法像坚硬的岩石那样支撑其上方的结构。

[ɪn]['i:dʒɪpt][wɜ:(r); wə(r)] [ɪ'stæblɪʃt] [ðə; ði] ['meθədz] [ɒv; əv] [rɒk] ['breɪkɪŋ] [ðæt] [wɜ:(r); wə(r)][tu:; tə]

In	Egypt	were	established	the	methods	of	rock	breaking	that	were	to
在	埃及	是	已确立的	这	方法	的	岩石	打破	那	是	到

[rɪ'meɪn] ['klæsɪk(ə)l][ʌn'tɪl][ðə; ði][fɜ:st][ju:z][ɒv; əv][gʌn] - ['paʊdə(r)] ['blɑ:stɪŋ] [ɪn][ðə; ði] 17th ['sentʃəri] [wɪtʃ]

remain	classical	until	the	first	use	of	gun	-	powder	blasting	in	the	17th	century	which
保持	古典	直到	这	第一的	使用	的	枪	-	粉末	爆破	在	这	17th	世纪	哪个

[fɔ:md] [ðə; ði]['beɪsɪs][ɒv; əv][ðə; ði] [ɪn'sju:ɪŋ] [tek'nɒlədʒi] [ɒv; əv]['maɪnɪŋ] .

formed	the	basis	of	the	ensuing	technology	of	mining	.
形成	这	基础	的	这	随后	技术	的	矿业	.

埃及建立了破碎岩石的方法，这些方法一直沿用至今，直到 17 世纪首次使用火药爆破，才成为采矿技术发展的基础。

[ˌnɒtwɪθ'stændɪŋ] [ðə; ði] [rɪ'lɪdʒəs] ['moʊtɪvz] [wɪtʃ] [ɪn'spaɪəd][ðə; ði] ['ɜ:liɪst] [rɒk] [ˌekskə'veiʃən] ,

Notwithstanding	the	religious	motives	which	inspired	the	earliest	rock	excavations	,
虽然	这	宗教	动机	哪个	灵感	这	最早	岩石	挖掘	,

尽管最早的岩石开挖活动是出于宗教动机，

[mɔː(r)] ['kɒnstənt] [ænd; ənd][ˌjuːnɪ'vɜːs(ə)l] [θruː'aʊt] ['hɪstri; 'hɪstəri][hæz; həz] [biːn] [ðə; ði] [ɪn'sentɪv] [tuː; tə]

more	constant	and	universal	throughout	history	has	been	the	incentive	to
更多的	持续的	和	普遍的	自始至终	历史	有	到过	这	激励	到

[əb'teɪn][ðə; ði]['juːsf(ə)l][ænd; ənd] ['dekərətɪv] ['mɪnərəlz]['hɪd(ə)n] [bɪ'niːθ] [ðə; ði] ['ɜːrθs] ['sɜːfɪs] .

obtain	the	useful	and	decorative	minerals	hidden	beneath	the	earth's	surface	.
获得	这	有用	和	装饰性的	矿物	隐	下面	这	地球的	表面	.

纵观历史，人们一直以来最恒久、最普遍的动力，就是获取隐藏在地表之下的有用和装饰性矿物。

[ˌaɪ 'tiː][wɒz; wəz][ðə; ði]['maɪnə(r)] [huː] [dɪ'veləpt] [ðə; ði] ['meθədz] [ˌɪntrə'djuːst] [baɪ][ðə; ði] ['ɜːli]

It	was	the	miner	who	developed	the	methods	introduced	by	the	early
它	曾是	这	矿工	WHO	发达	这	方法	介绍	经过	这	早期的

[sɪvɪlaɪ'zeɪʃnz] [tuː; tə] [breɪk] [rɒk] [ə'weɪ] [frɒm; frəm][ðə; ði]['praɪməri] [mæs] ,

civilizations	to	break	rock	away	from	the	primary	mass	,
文明	到	休息	岩石	离开	从	这	基本的	大量的	,

正是矿工们发展出了早期文明引入的从原生岩体中剥离岩石的方法。

[ænd; ənd] [huː] ['ædɪd] [ðə; ði] [rɪ'faɪnmənts] [ɒv; əv] [ˌsʌbtə'reɪniən] [sə'veɪɪŋ] [ænd; ənd] ['ventɪleɪtɪŋ] ,

and	who	added	the	refinements	of	subterranean	surveying	and	ventilating	,
和	WHO	额外	这	改进	的	地下	测量	和	通风	,

并在此基础上改进了地下勘测和通风技术。

[ɔːl][ɒv; əv] [wɪtʃ] [wɜː(r); wə(r)]['leɪtə(r)][tuː; tə][biː; bi] [ə'sɪməleɪtɪd] ['ɪntuː][ðə; ði] [njuː] [ɑːt][ɒv; əv] ['draɪvɪŋ]

all	of	which	were	later	to	be	assimilated	into	the	new	art	of	driving
全部	的	哪个	是	之后	到	是	同化	进入	这	新的	艺术	的	驾驶

['tʌnlz] [ɒv; əv] [lɑːdʒ] [daɪ'æmɪtə(r)] .

tunnels	of	large	diameter	.
隧道	的	大的	直径	.

所有这些后来都被融入到开凿大直径隧道的新技术中。

[ðə; ði] [kə'nekʃn] [ɪz][ðə; ði][mɔː(r)] ['evɪdənt][frɒm; frəm][ðə; ði][fækt] [ðæt] ['tʌnəlˌmɛn] [ɑː(r); ə(r)] [stɪl]

The	connection	is	the	more	evident	from	the	fact	that	tunnelmen	are	still
这	联系	是	这	更多的	明显	从	这	事实	那	隧道工人	是	仍然

[nəʊn] [æz; əz]['maɪnəz] .

known	as	miners	.
已知	作为	矿工	.

隧道工人至今仍被称为矿工，这更加印证了二者之间的联系。

['kɒpə(r)] ['maɪnɪŋ] , [biː] . [siː] .

COPPER	MINING	,	B	.	C	.
铜	矿业	,	B	.	C	.

卑诗省铜矿开采

['ðeəfɔː(r)] , [ðə; ði][fɜːst]['mɒd(ə)l][ɒv; əv][ðə; ði] ['siːkwəns] , [rɪ'flektɪŋ] [ˌelɪ'mentl] [rɒk] - ['breɪkɪŋ]

Therefore	,	the	first	model	of	the	sequence	,	reflecting	elemental	rock	-	breaking
所以	,	这	第一的	模型	的	这	顺序	,	反思	元素	岩石	-	打破

[tek'niːks] , [di'pikt] [ə; eɪ] [hɑːd] - [rɒk] ['kɒpə(r)] [maɪn] ([fɪg] . [wʌn]) .

techniques	,	depicts	a	hard	-	rock	copper	mine	(	fig	.	1	)	.
技术	,	描绘	一个	难的	-	岩石	铜	矿	(	如图	.	1	)	.

因此，该序列的第一个模型反映了基本的破岩技术，描绘了一个硬岩铜矿（图 1）。

[djuː] [tuː; tə][ðə; ði] ['æbsəns] [ɒv; əv][spə'sɪfɪk] [ˌɪnfə'meɪʃ(ə)n] [ə'baʊt] [sʌtʃ] [wɜːks] ['djʊərɪŋ][ðə; ði]['priː] -

Due	to	the	absence	of	specific	information	about	such	works	during	the	pre	-
到期的	到	这	缺席	的	具体的	信息	关于	这样的	作品	期间	这	预	-

['krɪstʃən] ['iəɹəz] ,

Christian	eras	,
基督教	时代	,

由于缺乏关于基督教时代之前此类作品的具体信息，

[ðɪs] ['mɒd(ə)l][ɪz] [beɪst] [ɒn][nəʊ][pə'tɪkjələ(r)]['pɪəriəd][ɔ:(r)][ləʊ'kɑ:l] , [bʌt; bət] [ˌreprɪ'zents] [ɪn][ə; eɪ]['dʒen(ə)rəl]
this **model** **is** **based** **on** **no** **particular** **period** **or** **locale** **,** **but** **represents** **in** **a** **general**
这 模型 是 基于 在 不 特别的 时期 或者 本地化 , 但 代表 在 一个 一般的
[wei] ,
way **,**
方式 ,

该模型并非基于任何特定的时期或地域，而是以一种通用的方式进行表示。

[ə; eɪ] [maɪn] [ɪn] [ðə; ði] ['ri:oʊ] ['tɪntəʊ]['eəriə][ɒv; əv] [speɪn] [weə(r)] ['kɒpə(r)] [-]
a **mine** **in** **the** **Rio** **Tinto** **area** **of** **Spain** **where** **copper** **[** **207** **]**
一个 矿 在 这 里约热内卢 丁托 区域 的 西班牙 在哪里 铜 [-]

西班牙里奥廷托地区的一座铜矿[207]

[hæz; həz] [bi:n] [ɪk'stræktɪd] [sɪns] [æt; ət] [li:st] - [bi:] . [si:] .
has **been** **extracted** **since** **at** **least** **1000** **B** **.** **C** **.**
有 到过 提取 自从 在 至少 - B . C .

开采历史至少可以追溯到公元前1000年。

['sɪmələ(r)] ['wɜ:kɪŋz] [ɪg'zɪstɪd][ɪn][ðə; ði]['taɪrol][æz; əz] ['ɜ:li] [æz; əz][ə'baʊt] -
Similar **workings** **existed** **in** **the** **Tirol** **as** **early** **as** **about** **1600**
相似的 运作 存在 在 这 蒂罗尔 作为 早期的 作为 关于 -

类似的矿井早在1600年左右就已在蒂罗尔地区出现。

[bi:] . [si:] . [tu:] [mi:nz] [ɒv; əv] ['breɪkɪŋ] [ə'weɪ][ðə; ði] [rɒk] [ɑ:(r); ə(r)] [ʃəʊn] :
B **.** **C** **.** **Two** **means** **of** **breaking** **away** **the** **rock** **are** **shown** **:**
B . C . 二 方法 的 打破 离开 这 岩石 是 所示 :

公元前，图中展示了两种从岩石上凿开岩石的方法：

[tu:; tə][ðə; ði][left][ɪz][ðə; ði][məʊst] ['prɪmətɪv] [ɒv; əv][ɔ:l] ['meθədz] , [ðə; ði] ['hæmə(r)] [ænd; ənd]['tʃɪz(ə)l] ,
to **the** **left** **is** **the** **most** **primitive** **of** **all** **methods** **,** **the** **hammer** **and** **chisel** **,**
到 这 左边 是 这 最多 原始 的 全部 方法 , 这 锤 和 凿 ,

左边是最原始的方法，即锤子和凿子。

[wɪtʃ] [rɪ'kwaɪə(r)][nəʊ] ['fɜ:ðə(r)] [dɪ'skrɪpʃn] .
which **require** **no** **further** **description** **.**
哪个 要求 不 更远 描述 .

无需进一步描述。

[æt; ət][ðə; ði] [raɪt] [saɪd] ,
At **the** **right** **side** **,**
在 这 正确的 边 ,

在右侧，

[ðə; ði] [tu:] ['fɪgəz] [ɑ:(r); ə(r)] [ʃəʊn] ['ju:tɪˌlaɪzɪŋ][ðə; ði][fɜ:st] [rɒk] - ['breɪkɪŋ] ['meθəd] [ɪn] [wɪtʃ] [ə; eɪ]
the **two** **figures** **are** **shown** **utilizing** **the** **first** **rock** **-** **breaking** **method** **in** **which** **a**
这 二 数据 是 所示 利用 这 第一的 岩石 - 打破 方法 在 哪个 一个
[fɔ:s] [bɪ'jɒnd] [ðæt] [ɒv; əv]['hju:mən] ['mʌs(ə)lz] [wɒz; wəz] [ɪm'plɔɪd] ,
force **beyond** **that** **of** **human** **muscles** **was** **employed** **,**
力量 超过 那 的 人类 肌肉 曾是 受雇 ,

图中所示的两幅图运用了第一种破石方法，这种方法使用了超出人类肌肉力量的力。

[ðə; ði][eɪdʒ] - [əʊld] “ ['faɪə(r)] - ['setɪŋ] ” ['meθəd] .
the **age** **-** **old** **“** **fire** **-** **setting** **”** **method** **.**
这 年龄 - 老的 “ 火 - 环境 ” 方法 .

古老的“放火”方法。

[ðə; ði] [rɒk] [wɒz; wəz] ['θʌrəli] ['hi:tɪd] [baɪ][ə; eɪ] [fɪəs] ['faɪə(r)] [bɪlt] [ə'genst] [ɪts] [feɪs] [ænd; ənd]
The **rock** **was** **thoroughly** **heated** **by** **a** **fierce** **fire** **built** **against** **its** **face** **and**
这 岩石 曾是 彻底 加热 经过 一个 凶猛的 火 建造 反对 它是 脸 和
[ðen] ['sʌd(ə)nli] [ku:ld] [baɪ] ['dæʃɪŋ] ['wɔ:tə(r)] [ə'genst] [ˌaɪ 'ti:] .
then **suddenly** **cooled** **by** **dashing** **water** **against** **it** **.**
然后 突然 冷却 经过 帅气 水 反对 它 .

岩石被在其表面燃起的熊熊烈火彻底加热，然后又被猛烈的水流瞬间冷却。

[ðə; ði] ['θɜːm(ə)l] [ʃɒk] [dɪs'ɪntɪgreɪtɪd] [ðə; ði] [rɒk] [ɔː(r)][ɔː(r)]['ɪntuː]['bɪts] ['iːzəli] [rɪ'muːvəbl] [baɪ][hænd] .

The	thermal	shock	disintegrated	the	rock	or	ore	into	bits	easily	removable	by	hand	.
这	热的	震惊	解体	这	岩石	或者	矿石	进入	比特	容易地	可拆卸的	经过	手	.

热冲击使岩石或矿石破碎成可以用手轻松移除的碎片。

['fɪgə(r)] [fɔːr] . — ['hʊˌsæk] ['tʌn(ə)l] .

Figure	4	.	—	Hoosac	Tunnel	.
数字	4	.	—	胡萨克	隧道	.

图 4.—胡萨克隧道。

['bɒtəm] [ɒv; əv][ðə; ði] ['sentrəl] [ʃɑːft] ['ʃəʊɪŋ] ['elɪveɪtə(r)][kɑː(r)][ænd; ənd] [rɒk] [skɪp] ; [pʌmps] [æt; ət]

Bottom	of	the	central	shaft	showing	elevator	car	and	rock	skip	;	pumps	at
底部	的	这	中央	轴	显示	电梯	车	和	岩石	跳过	;	水泵	在

[fɑː(r)] [raɪt] .

far	right	.
远的	正确的	.

中央竖井底部，可以看到电梯轿厢和抛石机；最右边是水泵。

[ɪn][ðə; ði]['sentə(r)] , [ðə; ði][tɒp] [bentʃ] [ɪz] ['biːɪŋ] [drɪld] [baɪ][ə; eɪ]['sɪŋg(ə)l] ['kɒləm] - ['maʊntɪd] ['bəːli]

In	the	center	,	the	top	bench	is	being	drilled	by	a	single	column	-	mounted	Burleigh
在	这	中心	,	这	顶部	长椅	是	存在	钻孔	经过	一个	单身的	柱子	-	安装	伯利

[drɪl] .

drill	.
钻头	.

在中心位置，顶部工作台正在使用单柱式伯利钻机进行钻孔。

[ˌɛm'eɪtʃ'tiː]['mɒd(ə)l] — ½ " [skeɪl] .

MHT	model	—	½	"	scale	.
MHT	模型	—	½	"	规模	.

MHT 模型——½″比例。

([smɪθ'səʊniˌən]['fəʊtəʊ] - - [en] .)

(	Smithsonian	photo	49260	-	N	.	)
(	史密森尼	照片	-	-	N	.	)

（史密森尼照片 49260-N。）

[ðə; ði] ['præktɪs] [ɒv; əv] [ðɪs] ['meθəd] [bɪ'ləʊ] [graʊnd] , [ɒv; əv] [kɔːs] , [prə'djuːst] [ə; eɪ] ['fɪəfəli]

The	practice	of	this	method	below	ground	,	of	course	,	produced	a	fearfully
这	实践	的	这	方法	以下	地面	,	的	课程	,	生产	一个	恐惧地

['vɪʃieɪtɪd] ['ætməsfɪə(r)] .

vitiated	atmosphere	.
受损	气氛	.

当然，在地下进行这种挖掘作业会产生极其恶劣的氛围。

[ˌaɪ 'tiː][ɪz] ['dɪfɪkəlt] [tuː; tə][ɪ'mædʒɪn] ['weðə(r)] [ðə; ði] [sməʊk] , [ðə; ði] [stiːm] ,

It	is	difficult	to	imagine	whether	the	smoke	,	the	steam	,
它	是	难的	到	想象	无论	这	抽烟	,	这	蒸汽	,

很难想象烟雾、蒸汽、

[ɔː(r)][ðə; ði]['tɒksɪk] [fjuːmz] [frɒm; frəm][ðə; ði] ['rəʊstɪŋ] [ɔː(r)][wɒz; wəz][ðə; ði][mɔː(r)] [dɪ'stresɪŋ] [tuː; tə]

or	the	toxic	fumes	from	the	roasting	ore	was	the	more	distressing	to
或者	这	有毒的	烟雾	从	这	烘焙	矿石	曾是	这	更多的	令人痛心	到

[ðə; ði]['maɪnəz] .

the	miners	.
这	矿工	.

或者说，焙烧矿石产生的有毒烟雾对矿工来说更加令人痛苦。

['iːv(ə)n] [wen] [pə'fɔːmd] [baɪ]['leɪbə(r)] [kən'sɪdəd] [mɔː(r)][ɔː(r)] [les] [ɪk'spendəbl] ,

Even	when	performed	by	labor	considered	more	or	less	expendable	,
甚至	什么时候	执行	经过	劳动	经过考虑的	更多的	或者	较少的	消耗品	,

即使是那些被认为或多或少可有可无的劳动力所从事的工作，

[ðə; ði] ['meθəd] [kʊd; kəd][biː; bi] [ɪm'plɔɪd] ['əʊnli] [weə(r)] [ðeə(r)][wɒz; wəz] [ˌventɪ'leɪʃn] [ɒv; əv][sʌm; səm]

the	method	could	be	employed	only	where	there	was	ventilation	of	some
这	方法	可以	是	受雇	仅有的	在哪里	那里	曾是	通风	的	一些

[sɔːt] :

sort	:
种类	:

这种方法只能在有通风设施的地方使用：

['nætʃ(ə)rəl] ['tʃɪmniz] [ænd; ənd] [kən'vekʃn] ['kʌrənts] [wɜː(r); wə(r)][ðə; ði] [tʃiːf] ['sɔːsɪz] [ɒv; əv][eə(r)]

natural	chimneys	and	convection	currents	were	the	chief	sources	of	air
自然的	烟囱	和	对流	电流	是	这	首席	来源	的	空气

[ˌsɜːkjə'leɪʃ(ə)n] .

circulation	.
循环	.

天然烟囱和对流是空气循环的主要来源。

[dɪ'spaɪt] [ðə; ði] ['drɔːbæks] [ɒv; əv][ðə; ði]['faɪə(r)] ['sɪstəm] ,

Despite	the	drawbacks	of	the	fire	system	,
尽管	这	缺点	的	这	火	系统	,

尽管消防系统存在一些缺点，

[ɪts] [sɪm'plɪsəti] [ænd; ənd] ['efɪkəsi] [wei] [səʊ] ['hevɪli] [ɪn][ɪts]['feɪvə(r)] [ðæt] [ɪts]['hɪstri; 'hɪstəri][ɒv; əv]

its	simplicity	and	efficacy	weighed	so	heavily	in	its	favor	that	its	history	of
它是	简单	和	功效	称重	所以	重度	在	它是	偏爱	那	它是	历史	的

[juːz][ɪz][ʌn'brəʊkən]['ɔːlməʊst][tuː; tə][ðə; ði]['prez(ə)nt] [deɪ] .

use	is	unbroken	almost	to	the	present	day	.
使用	是	未破	几乎	到	这	展示	天	.

它的简便性和有效性使其获得了巨大的优势，以至于它的使用历史几乎一直延续至今。

['faɪə(r)] ['setɪŋ] [wɒz; wəz][ɒv; əv] ['greɪtɪst] [ɪm'pɔːt(ə)ns] ['djʊərɪŋ][ðə; ði] [j'iəz] [ɒv; əv] [ɪn'tensɪv] ['maɪnɪŋ][ɪn]

Fire	setting	was	of	greatest	importance	during	the	years	of	intensive	mining	in
火	环境	曾是	的	最	重要性	期间	这	年	的	密集的	矿业	在

['jʊərəp] [bɪ'fɔː(r)][ðə; ði]['ædvent][ɒv; əv][ɪk'spləʊsɪv] ['blɑːstɪŋ] ,

Europe	before	the	advent	of	explosive	blasting	,
欧洲	前	这	来临	的	爆炸物	爆破	,

在爆炸爆破技术出现之前，欧洲采矿业蓬勃发展的年代，放火作业至关重要。

[bʌt; bət][ɪts][juːz][ɪn] ['meni] [rɪ'məʊt] ['eəriəz] ['hɑːdli] ['slækən] [ʌn'tɪl][ðə; ði] ['ɜːli] 20th ['sentʃəri]

but	its	use	in	many	remote	areas	hardly	slackened	until	the	early	20th	century
但	它是	使用	在	许多	偏僻的	区域	几乎	松弛	直到	这	早期的	20th	世纪

[bɪ'kəz; bɪ'kɒz][ɒv; əv][ɪts] [ləʊ] [kɒst] [wen] [kəm'peəd] [tuː; tə]['paʊdə(r)] .

because	of	its	low	cost	when	compared	to	powder	.
因为	的	它是	低的	成本	什么时候	比较的	到	粉末	.

但由于与火药相比成本低廉，火药在许多偏远地区的使用直到 20 世纪初才有所减少。

[fɔː(r); fə(r)] [ðɪs] [seɪm] ['riːz(ə)n] , [ˌaɪ 'tiː][dɪd][hæv; həv] ['lɪmɪtɪd] [ˌæplɪ'keɪʃ(ə)n][ɪn]['æktʃuəl] ['tʌn(ə)l] [wɜːk] [ʌn'tɪl]

For	this	same	reason	,	it	did	have	limited	application	in	actual	tunnel	work	until
为了	这	相同的	原因	,	它	做过	有	有限的	应用	在	实际的	隧道	工作	直到

[ə'baʊt] - .

about	1900	.
关于	-	.

正因如此，直到 1900 年左右，它在实际隧道工程中的应用才受到限制。

[də'rekt] ['hændwɜːk] [wɪð] [pɪk] , ['tʃɪz(ə)l][ænd; ənd] ['hæmə(r)] ,

Direct	handwork	with	pick	,	chisel	and	hammer	,
直接的	手工	和	挑选	,	凿	和	锤	,

直接用镐、凿子和锤子进行手工加工

[ænd; ənd]['faɪə(r)] ['setɪŋ] [wɜ:(r); wə(r)][ðə; ði]['prɪnsəp(ə)l] [mi:nz] [ɒv; əv] [rɒk] [rɪ'mu:v(ə)l][fɔ:(r); fə(r)]
and **fire** **setting** **were** **the** **principal** **means** **of** **rock** **removal** **for**
和 火 环境 是 这 主要的 方法 的 岩石 移动 为了
['sentʃəriz] .
centuries **.**
几个世纪 .

几个世纪以来，用火烧是清除岩石的主要方法。

[ɔ:l'ðəʊ] ['veəriəs] ['wedʒɪŋ] ['sɪstəmz] [wɜ:(r); wə(r)]['ɔ:lsəʊ][ɪn]['feɪvə(r)][ɪn][sʌm; səm] [ˌsɪtʃʊ'eɪʃnz] ,
Although **various** **wedging** **systems** **were** **also** **in** **favor** **in** **some** **situations** **,**
虽然 各种各样的 楔形 系统 是 还 在 偏爱 在 一些 情况 ,

虽然在某些情况下也采用了各种楔形系统，

[ðeə(r)] [ɪm'pɔ:t(ə)ns] [wɒz; wəz][səʊ] [slaɪt] [ðæt] [ðeɪ] [wɜ:(r); wə(r)][nɒt] [ʃəʊn] [ɪn][ðə; ði]['mɒd(ə)l] . [-]
their **importance** **was** **so** **slight** **that** **they** **were** **not** **shown** **in** **the** **model** **.** **[** **208** **]**
他们的 重要性 曾是 所以 轻微 那 他们 是 不是 所示 在 这 模型 . [-]

它们的重要性微不足道，因此在模型中没有显示出来。[208]

['hʊˌsæk] ['tʌn(ə)l]
HOOSAC **TUNNEL**
胡萨克 隧道

胡萨克隧道

[ˌaɪ 'ti:][wɒz; wəz]['pɒsəb(ə)l][ɪn][ðə; ði]['mɒd(ə)l]['sɪəri:z] ,
It **was** **possible** **in** **the** **model** **series** **,**
它 曾是 可能的 在 这 模型 系列 ,

这在模型系列中是可能的，

[wɪ'ðaʊt] [nɪ'glektɪŋ] ['eni]['meɪdʒə(r)] [ədˈvɑ:nsmənt] [ɪn][ðə; ði][ɑ:t][ɒv; əv] [rɒk] ['tʌn(ə)lɪŋ] ,
without **neglecting** **any** **major** **advancement** **in** **the** **art** **of** **rock** **tunneling** **,**
没有 疏忽 任何 主要的 进步 在 这 艺术 的 岩石 隧道 ,

在不忽视岩石隧道掘进技术任何重大进展的前提下，

[tu:; tə] [kəm'pli:t] [ðə; ði] ['si:kwəns] [ɒv; əv] [dɪ'veləpmənt] [wɪð] ['əʊnli][ə; eɪ]['sɪŋg(ə)l] [ə'dɪʃən(ə)l] ['mɒd(ə)l] .
to **complete** **the** **sequence** **of** **development** **with** **only** **a** **single** **additional** **model** **.**
到 完全的 这 顺序 的 发展 和 仅有的 一个 单身的 额外的 模型 .

只需再增加一个模型即可完成整个开发流程。

['meni] [ɒv; əv][ðə; ði] ['greɪtɪst] [wɜ:ks] [ɒv; əv]['sɪv(ə)l] [ˌendʒɪ'nɪərɪŋ] [hæv; həv] [bi:n] [ðəʊz] [kən'sɜ:nd]
Many **of** **the** **greatest** **works** **of** **civil** **engineering** **have** **been** **those** **concerned**
许多 的 这 最 作品 的 民用 工程 有 到过 那些 担心的
[də'rektli] [wɪð] ['trænspɔ:t] ,
directly **with** **transport** **,**
直接地 和 运输 ,

许多最伟大的土木工程作品都与交通运输直接相关。

[ænd; ənd] [hens] [ɑ:(r); ə(r)][ðə; ði] ['prɒdʌkt] [ɒv; əv][ðə; ði]['prez(ə)nt]['ɪərə] , [bɪ'gɪnɪŋ] [ɪn][ðə; ði] ['ɜ:li] 19th
and **hence** **are** **the** **product** **of** **the** **present** **era** **,** **beginning** **in** **the** **early** **19th**
和 因此 是 这 产品 的 这 展示 时代 , 开始 在 这 早期的 19th
['sentʃəri] .
century **.**
世纪 .

因此，它们是始于19世纪初的当代的产物。

[ðə; ði] [dɪ'veləpmənt] [ɒv; əv][ðə; ði] ['eɪnʃənt] [a:ts] [ɒv; əv] [ru:t] [ləʊ'keɪʃn] , [brɪdʒ] [kən'strʌkʃn] ,
The **development** **of** **the** **ancient** **arts** **of** **route** **location** **,** **bridge** **construction** **,**
这 发展 的 这 古老的 艺术 的 路线 地点 , 桥 建造 ,

古代路线选址、桥梁建造技艺的发展

[ænd; ənd] ['tʌn(ə)l] ['draɪvɪŋ] [rɪ'si:vd] [ə; eɪ] ['paʊəf(ə)l] [ˌstɪmju'leɪʃ(ə)n] ['ɑ:ftə(r)] - ['ʌndə(r)] [ðə; ðɪ] ['ɪmpɪtəs]

and	tunnel	driving	received	a	powerful	stimulation	after	1800	under	the	impetus
和	隧道	驾驶	已收到	一个	强大的	刺激	后	-	在下面	这	动力

[ɒv; əv] [ðə; ðɪ] ['mɒd(ə)n] [kə'næl] ,

of	the	modern	canal	,
的	这	现代的	运河	,

1800 年后，在现代运河的推动下，隧道掘进得到了极大的发展。

['haɪweɪ] , [ænd; ənd] , [ɪ'speʃəli] , [ðə; ðɪ] ['reɪlrəʊd] .

highway	,	and	,	especially	,	the	railroad	.
公路	,	和	,	尤其	,	这	铁路	.

公路，尤其是铁路。

[ðə; ðɪ] ['hʊˌsæk] ['tʌn(ə)l] ,

The	Hoosac	Tunnel	,
这	胡萨克	隧道	,

胡萨克隧道

['drɪvn] [θru:] ['hʊˌsæk] ['maʊntən] [ɪn] [ðə; ðɪ] ['veri] [ˌnɔ:θ'west] ['kɔ:nə(r)] [ɒv; əv] [ˌmæsə'tʃu:sɪts]

driven	through	Hoosac	Mountain	in	the	very	northwest	corner	of	Massachusetts
驱动	通过	胡萨克	山	在	这	非常	西北	角落	的	马萨诸塞州

[bɪ'twi:n] - [ænd; ənd] - ,

between	1851	and	1875	,
之间	-	和	-	,

1851年至1875年间，驱车穿越马萨诸塞州西北角的胡萨克山。

[wɒz; wəz] [ðə; ðɪ] [fɜ:st] ['meɪdʒə(r)] ['tʌn(ə)lɪŋ] [wɜ:k] [ɪn] [ðə; ðɪ] [ju'naɪtɪd] [steɪts] .

was	the	first	major	tunneling	work	in	the	United	States	.
曾是	这	第一的	主要的	隧道	工作	在	这	团结的	各州	.

这是美国第一个大型隧道工程。

[ɪts] [ɪm'pɔ:t(ə)ns] [ɪz] [dju:] [nɒt] [səʊ] [mʌtʃ] [tu:; tə] [ðɪs] [æz; əz] [tu:; tə] [ɪts] ['bi:ɪŋ] ['lɪtərəli] [ðə; ðɪ]

Its	importance	is	due	not	so	much	to	this	as	to	its	being	literally	the
它是	重要性	是	到期的	不是	所以	很多	到	这	作为	到	它是	存在	字面上地	这

['faʊntənhed] [ɒv; əv] ['mɒd(ə)n] [rɒk] - ['tʌn(ə)lɪŋ] [tek'nɒlədʒi] .

fountainhead	of	modern	rock	-	tunneling	technology	.
源泉	的	现代的	岩石	-	隧道	技术	.

它的重要性不在于此，而在于它是现代岩石隧道技术的源泉。

[ðə; ðɪ] [rɪ'mɑ:kəb(ə)l] [θɪŋ] [ɪz] [ðæt] [ðə; ðɪ] [wɜ:k] [wɒz; wəz] [bɪ'gʌn] ['ju:zɪŋ] ['meθədz] [ɒv; əv] ['draɪvɪŋ]

The	remarkable	thing	is	that	the	work	was	begun	using	methods	of	driving
这	卓越	事物	是	那	这	工作	曾是	开始	使用	方法	的	驾驶

['ɔ:lməʊst] [ʌn'tʃeɪndʒd] ['djʊərɪŋ] ['sentʃəriz] ['pri:viəs] ,

almost	unchanged	during	centuries	previous	,
几乎	未更改	期间	几个世纪	以前的	,

令人惊奇的是，这项工作开始时所采用的驾驶方法几乎没有沿用几个世纪以来的方法。

[ænd; ənd] [wɒz; wəz] [kəm'plɪtɪd] ['twenti] [j'iəz] ['leɪtə(r)] [baɪ] [tek'ni:ks] [wɪtʃ] [wɜ:(r); wə(r)] , [fɔ:(r); fə(r)]

and	was	completed	twenty	years	later	by	techniques	which	were	,	for
和	曾是	完全的	二十	年	之后	经过	技术	哪个	是	,	为了

[ðə; ðɪ] [deɪ] , ['ɔ:lməʊst] ['təʊtəli] ['mekənaɪzd] .

the	day	,	almost	totally	mechanized	.
这	天	,	几乎	完全	机械化	.

二十年后，这项工程终于完成，而当时的技术几乎完全是机械化的。

[ðə; ðɪ] ['beɪsɪk] ['pæt(ə)n] [ɒv; əv] [ˌɒpə'reɪʃ(ə)n] [set] [æt; ət] ['hʊˌsæk] , ['ju:zɪŋ] [nju:'mætɪk] [rɒk] [drɪlz] [ænd; ənd]

The	basic	pattern	of	operation	set	at	Hoosac	,	using	pneumatic	rock	drills	and
这	基本的	图案	的	手术	放	在	胡萨克	,	使用	气动	岩石	演习	和

[ɪ'fɪʃ(ə)nt] [ɪk'sploʊsɪvz] ,

efficient	explosives	,
高效的	爆炸物	,

胡萨克矿区的基本作业模式是使用气动凿岩机和高效炸药。

[rɪ'meɪnz] ['præktɪkli] [ʌn'tʃeɪndʒd] [tə'deɪ] .
remains **practically** **unchanged** **today** **.**
遗迹 几乎 未更改 今天 .

如今基本未发生变化。

[ðə; ði]['dʒen(ə)rəl]['hɪstri; 'hɪstəri][ɒv; əv][ðə; ði] ['hʊˌsæk] ['prɒdʒekt; prə'dʒekt][ɪz][səʊ] ['θʌrəli] [rɪ'kɔːdɪd]
The **general** **history** **of** **the** **Hoosac** **project** **is** **so** **thoroughly** **recorded**
这 一般的 历史 的 这 胡萨克 项目 是 所以 彻底 记录
[ðæt] [ðə; ði] ['briːfɪst] ['aʊtlaɪn] [ɒv; əv][ɪts][pə'lɪtɪk(ə)l]['æspekts] [wɪl] [sə'faɪs] [hɪə(r)] .
that **the** **briefest** **outline** **of** **its** **political** **aspects** **will** **suffice** **here** **.**
那 这 最简短 大纲 的 它是 政治的 方面 将要 足够了 这里 .

胡萨克计划的总体历史已被详尽记录，因此这里只需简要概述其政治方面即可。

['hʊˌsæk] ['maʊntən] [wɒz; wəz][ðə; ði] [tʃiːf] ['ɒbstək(ə)l][ɪn][ðə; ði][pɑːθ][ɒv; əv][ə; eɪ]['reɪlrəʊd][prə'dʒektɪd]
Hoosac **Mountain** **was** **the** **chief** **obstacle** **in** **the** **path** **of** **a** **railroad** **projected**
胡萨克 山 曾是 这 首席 障碍 在 这 小路 的 一个 铁路 预计
[bɪ'twiːn] ['griːnfiːld] ,
between **Greenfield** **,**
之间 格林菲尔德 ,

胡萨克山是格林菲尔德和胡萨克山之间拟建铁路的主要障碍。

[ˌmæsə'tʃuːsɪts] , [ænd; ənd] [trɔɪ] , [njuː] [jɔːk] .
Massachusetts **,** **and** **Troy** **,** **New** **York** **.**
马萨诸塞州 , 和 特洛伊 , 新的 约克 .

马萨诸塞州和纽约州特洛伊市。

[ðə; ði][laɪn][wɒz; wəz] [lɔːntʃt] [baɪ][ə; eɪ] [gruːp] [ɒv; əv]['bɒstən] ['mɜːrtʃənt] [tuː; tə][prə'vaɪd][ə; eɪ][də'rekt]
The **line** **was** **launched** **by** **a** **group** **of** **Boston** **merchants** **to** **provide** **a** **direct**
这 线 曾是 发射 经过 一个 团体 的 波士顿 商人 到 提供 一个 直接的
[ruːt] [tuː; tə][ðə; ði]['ræpɪdli] [dɪ'veləpɪŋ] [west] ,
route **to** **the** **rapidly** **developing** **West** **,**
路线 到 这 快速 发展 西方 ,

这条铁路线是由一群波士顿商人开通的，旨在提供一条直达快速发展的西部地区的路线。

[ɪn][ˌkɒmpə'tɪʃ(ə)n] [wɪð] [ðə; ði]['kəʊst(ə)l] [ruːts] ['vaɪə] [njuː] [jɔːk] .
in **competition** **with** **the** **coastal** **routes** **via** **New** **York** **.**
在 竞赛 和 这 沿海 路线 通过 新的 约克 .

与途经纽约的沿海路线竞争。

[ðə; ði]['əʊnli] [ruːt] [ˌiːkə'nɒmɪkli] ['riːznəbl] [ɪn'kluːdɪd][ə; eɪ]['tʌn(ə)l][ɒv; əv] ['nɪəli] [faɪv] [maɪlz] [θruː]
The **only** **route** **economically** **reasonable** **included** **a** **tunnel** **of** **nearly** **five** **miles** **through**
这 仅有的 路线 经济上 合理的 包括 一个 隧道 的 几乎 五 英里 通过
[ðə; ði] ['maʊntən] — [ə; eɪ][leŋkθ; leŋθ] ['æbsəluːtli] [wɪ'ðaʊt] ['presɪdənt] ,
the **mountain** **—** **a** **length** **absolutely** **without** **precedent** **,**
这 山 — 一个 长度 绝对地 没有 先例 ,

唯一经济上合理的方案是修建一条近五英里长的隧道穿过山体——这个长度绝对是史无前例的。

[ænd; ənd][æn; ən] [ɪ'mens] [ˌʌndə'teɪkɪŋ] [ɪn] [vjuː] [ɒv; əv][ðə; ði] ['relətɪvli] ['prɪmətɪv] [rɒk] - ['wɜːkɪŋ]
and **an** **immense** **undertaking** **in** **view** **of** **the** **relatively** **primitive** **rock** **-** **working**
和 一个 巨大 承诺 在 看法 的 这 相对地 原始 岩石 - 在职的
['meθədz] [ðen] [ə'veɪləb(ə)l] .
methods **then** **available** **.**
方法 然后 可用的 .

考虑到当时相对原始的采石方法，这是一项巨大的工程。

['fɪgə(r)] [faɪv] . — ['bəːli] [rɒk] [drɪl] , [ɪm'pruːvd] ['mɒd(ə)l][ɒv; əv][ə'baʊt] - , ['maʊntɪd] [ɒn] [freɪm]
Figure **5** **.** **—** **Burleigh** **rock** **drill** **,** **improved** **model** **of** **about** **1870** **,** **mounted** **on** **frame**
数字 5 . — 伯利 岩石 钻头 , 改进 模型 的 关于 - , 安装 在 框架
[fɔː(r); fə(r)] ['sɜːfɪs] [wɜːk] .
for **surface** **work** **.**
为了 表面 工作 .

图 5.—伯利凿岩机，1870 年左右的改进型，安装在用于地面作业的框架上。

(['kætəlɒg][ænd; ənd][praɪs][lɪst] : [ðə; ði] ['bə:li] [rɒk] [drɪl] ['kʌmpəni] , - .)

(	Catalog	and	price	list	:	The	Burleigh	Rock	Drill	Company	,	1876	.	)
(	目录	和	价格	列表	:	这	伯利	岩石	钻头	公司	,	-	.	)

（产品目录及价格表：伯利岩石钻机公司，1876年。）

[ðə; ði] - [greɪt] [leŋkθ; leŋθ][ænd; ənd][ðə; ði][dɪ'zaɪə(r)][fɔ:(r); fə(r)]['ræpɪd][ˌeksplɔɪ'teɪʃ(ə)n][ɪn'spaɪəd]

The	bore's	great	length	and	the	desire	for	rapid	exploitation	inspired
这	-	伟大的	长度	和	这	欲望	为了	迅速的	开发	灵感

[ˌɪnə'veɪʃ(ə)n] [frɒm; frəm][ðə; ði] ['aʊtset] [ɒv; əv][ðə; ði] [wɜ:k] .

innovation	from	the	outset	of	the	work	.
创新	从	这	开端	的	这	工作	.

钻孔的长度以及快速开发的愿望，从工程一开始就激发了创新。

[ðə; ði] ['ɜ:lɪst] [ə'tempts] [æt; ət][ˌmekənaɪ'zeɪʃ(ə)n] , [ɔ:l'ðəʊ] [ˌɪnɪ'fektʃuəl] [ænd; ənd] [wɪ'ðaʊt] ['ɪnfluəns]

The	earliest	attempts	at	mechanization	,	although	ineffectual	and	without	influence
这	最早	尝试	在	机械化	,	虽然	无效	和	没有	影响

[ɒn] ['tʌn(ə)l] [ˌendʒɪ'nɪərɪŋ] [ʌn'tɪl] ['meni] [j'iəz] ['leɪtə(r)] ,

on	tunnel	engineering	until	many	years	later	,
在	隧道	工程	直到	许多	年	之后	,

最早的机械化尝试虽然效果不佳，而且直到多年后才对隧道工程产生影响，

[ɑ:(r); ə(r)][ɒv; əv] ['ɪntrəst] .

are	of	interest	.
是	的	兴趣	.

令人感兴趣。

[ði:z] [tʊk] [ðə; ði] [fɔ:m] [ɒv; əv] ['sevrəl] [ɪkˌsperɪ'ment(ə)l] [mə'ʃi:nz] [ɒv; əv][ðə; ði] “ [fʊl] ['eəriə] ” [taɪp] ,

These	took	the	form	of	several	experimental	machines	of	the	“	full	area	”	type	,
这些	采取	这	形式	的	一些	实验	机器	的	这	“	满的	区域	”	类型	,

这些实验性机器包括几台“全面积”型机器。

[ɪn'tendɪd] [tu:; tə]['ekskəveɪt][ðə; ði][ɪn'taɪə(r)] [feɪs] [ɒv; əv][ðə; ði] [wɜ:k] [ɪn][ə; eɪ]['sɪŋg(ə)l][ˌɒpə'reɪʃ(ə)n][baɪ]

intended	to	excavate	the	entire	face	of	the	work	in	a	single	operation	by
故意的	到	挖掘	这	全部的	脸	的	这	工作	在	一个	单身的	手术	经过

['kʌtɪŋ] [wʌn][ɔ:(r)][mɔ:(r)] [kən'sentrɪk] [gru:vz] [ɪn][ðə; ði] [rɒk] .

cutting	one	or	more	concentric	grooves	in	the	rock	.
切割	一	或者	更多的	同心	凹槽	在	这	岩石	.

旨在通过在岩石上切割一个或多个同心凹槽，一次性开挖整个工作面。

[ðə; ði] [rɒk] [rɪ'meɪnɪŋ] [bɪ'twi:n] [ðə; ði] [gru:vz] [wɒz; wəz][tu:; tə][bi:; bi]['blɑ:stɪd] [aʊt] .

The	rock	remaining	between	the	grooves	was	to	be	blasted	out	.
这	岩石	其余的	之间	这	凹槽	曾是	到	是	炸毁	出去	.

沟槽间剩余的岩石需要用炸药爆破清除。

[ðə; ði][fɜ:st] [sʌtʃ] [mə'ʃi:n] ['testɪd] [sək'si:dɪd] [ɪn] ['bɔ:rɪŋ] [ə; eɪ] - - [fʊt] [daɪ'æmɪtə(r)] ['əʊpənɪŋ]

The	first	such	machine	tested	succeeded	in	boring	a	24	-	foot	diameter	opening
这	第一的	这样的	机器	测试	成功了	在	无聊的	一个	-	-	脚	直径	开幕

[fɔ:(r); fə(r)] - [fi:t] [bɪ'fɔ:(r)] [ɪts]['təʊt(ə)l]['feɪljə(r)] .

for	10	feet	before	its	total	failure	.
为了	-	脚	前	它是	全部的	失败	.

第一台此类机器在进行测试时，成功钻出了一个直径 24 英尺、长 10 英尺的孔，然后彻底失效。

['sevrəl] ['leɪtə(r)] [mə'ʃi:nz] [pru:vd] [ɒv; əv]['i:kwəl]['merɪt] .

Several	later	machines	proved	of	equal	merit	.
一些	之后	机器	已证实	的	平等的	优点	.

后来的几款机器也同样出色。

[[ˌtuːˈtuː]] [ˌaɪ ˈtiː][wɒz; wəz][ðə; ði]['bɔːltɪmɔː(r)][ænd; ənd]['oʊˈhaɪoʊz]['emɪnənt] [tʃiːf] [ˌendʒɪˈnɪə(r)] ,

[	2	]	It	was	the	Baltimore	and	Ohio's	eminent	chief	engineer	,
[	2	]	它	曾是	这	巴尔的摩	和	俄亥俄州的	杰出	首席	工程师	,

['bendʒəmɪn][eɪtʃ] . [ləˈtroʊb] ,

Benjamin	H	.	Latrobe	,
本杰明	H	.	拉特罗布	,

[2] 他是巴尔的摩和俄亥俄铁路公司杰出的总工程师，本杰明·H·拉特罗布，

[huː] [ɪn][hɪz; ɪz] [rɪˈpɔːt] [ɒn][ðə; ði] ['hʊˌsæk] ['tʌn(ə)l] (['bɔːltɪmɔː(r)] , [ɑːk'toʊbər] . [wʌn] , - ,

who	in	his	Report	on	the	Hoosac	Tunnel	(	Baltimore	,	Oct	.	1	,	1862	,
WHO	在	他的	报告	在	这	胡萨克	隧道	(	巴尔的摩	,	十月	.	1	,	-	,

他在《胡萨克隧道报告》（巴尔的摩，1862 年 10 月 1 日）中写道：

[piː] . -) ['steɪtɪd] [ðæt] [sʌtʃ] [ˌæpəˈreɪtəs] [kənˈteɪnd] [ɪn][ɪts] [əʊn] ['strʌktʃə(r)][ðə; ði] ['elɪmənts] [ɒv; əv]

p	.	125	)	stated	that	such	apparatus	contained	in	its	own	structure	the	elements	of
p	.	-	)	声明	那	这样的	设备	包含	在	它是自己的		结构	这	元素	的

['feɪljə(r)] ,

failure	,
失败	,

第125页）指出，这种装置自身的结构中就包含了失效的因素，

“ . . . [æz; əz] [ðeɪ] [rɪˈkwaɪə(r)][ðə; ði] [məˈʃiːnz] [tuː; tə][duː; də] [tuː] [mʌtʃ] [ænd; ənd][ðə; ði]['paʊdə(r)] [tuː]

“	.	.	.	as	they	require	the	machines	to	do	too	much	and	the	powder	too
“	.	.	.	作为	他们	要求	这	机器	到	做	也	很多	和	这	粉末	也

['lɪt(ə)l][ɒv; əv][ðə; ði] [wɜːk] ,

little	of	the	work	,
小的	的	这	工作	,

“……因为他们要求机器完成的工作太多，而粉末完成的工作却太少，”

[ðʌs] [ˌkɔntrəˈdiktɪŋ] [ðə; ði][ˌfʌndəˈment(ə)l]['prɪnsəp(ə)lz][əˈpɒn] [wɪtʃ] [ɔːl]['leɪbə(r)] - ['seɪvɪŋ] [məˈʃiːnəri] [ɪz]

thus	contradicting	the	fundamental	principles	upon	which	all	labor	-	saving	machinery	is
因此	矛盾的	这	基本的	原则	之上	哪个	全部	劳动	-	保存	机械	是

[freɪmd] . . .

framed	.	.	.
框	.	.	.

这与所有省力机械所依据的基本原则相悖……

[aɪ][kʊd; kəd]['əʊnli] [lʊk] [əˈpɒn][ˌaɪ ˈtiː][æz; əz][ə; eɪ] [ˌmɪsæplɪˈkeɪʃn] [ɒv; əv] [məˈkænɪkl] ['dʒiːniəs] . ” [-]

I	could	only	look	upon	it	as	a	misapplication	of	mechanical	genius	.	”	[	209	]
我	可以	仅有的	看	之上	它	作为	一个	误用	的	机械的	天才	.	”	[	-	]

我只能将其视为对机械天才的误用。”[209]

['fɪgə(r)] [sɪks] . — ['hʊˌsæk] ['tʌn(ə)l] .

Figure	6	.	—	Hoosac	Tunnel	.
数字	6	.	—	胡萨克	隧道	.

图 6.—胡萨克隧道。

[flæʃ] - ['paʊdə(r)] ['fəʊtəgrɑːf] [ɒv; əv] ['bəːli] [drɪlz] [æt; ət][ðə; ði] ['wɜːkɪŋ] [feɪs] .

Flash	-	powder	photograph	of	Burleigh	drills	at	the	working	face	.
闪光	-	粉末	照片	的	伯利	演习	在	这	在职的	脸	.

工作面上伯利钻机的闪光粉照片。

(['fəʊtəʊ] ['kɜːtəsi] [ɒv; əv] [steɪt] ['laɪbrəri] , ['kɒmənwelθ] [ɒv; əv] [ˌmæsəˈtʃuːsɪts] .)

(	Photo	courtesy	of	State	Library	,	Commonwealth	of	Massachusetts	.	)
(	照片	礼貌	的	状态	图书馆	,	联邦	的	马萨诸塞州	.	)

（照片由马萨诸塞州州立图书馆提供。）

[ləˈtroʊb] ['steɪtɪd][ðə; ði]['beɪsɪk] [fəˈlɒsəfi] [ɒv; əv] [rɒk] - ['tʌn(ə)l] [wɜːk] .

Latrobe	stated	the	basic	philosophy	of	rock	-	tunnel	work	.
拉特罗布	声明	这	基本的	哲学	的	岩石	-	隧道	工作	.

拉特罗布阐述了岩石隧道工程的基本理念。

[nəʊ] [mə'kænɪkl] ['eɪdʒənt][hæz; həz]['evə(r)] [biːn] ['eɪb(ə)l][tuː; tə] [ɪm'pruːv] [ə'pɒn][ðə; ði] [ɪ'fɪʃ(ə)nsi] [ɒv; əv]

No	mechanical	agent	has	ever	been	able	to	improve	upon	the	efficiency	of
不	机械的	代理人	有	曾经	到过	有能力的	到	提升	之上	这	效率	的

[ɪk'sploʊsɪvz][fɔː(r); fə(r)][ðə; ði] ['ʃætərɪŋ] [ɒv; əv] [rɒk] .

explosives	for	the	shattering	of	rock	.
爆炸物	为了	这	破碎	的	岩石	.

没有任何机械方法能够比炸药更有效地破碎岩石。

[fɔː(r); fə(r)] [ðɪs] ['riːz(ə)n] ,

For	this	reason	,
为了	这	原因	,

为此原因，

[ðə; ði]['lɒdʒɪk(ə)l][ˌæplɪ'keɪʃ(ə)n][ɒv; əv] [mə'ʃiːnəri] [tuː; tə] ['tʌn(ə)lɪŋ] [wɒz; wəz][nɒt][ɪn] [rɪ'pleɪsɪŋ] [ɔː(r)]

the	logical	application	of	machinery	to	tunneling	was	not	in	replacing	or
这	逻辑	应用	的	机械	到	隧道	曾是	不是	在	替换	或者

['ɔːltərɪŋ] [ðə; ði][ˌfʌndə'ment(ə)l]['prəʊses][ɪt'self] ,

altering	the	fundamental	process	itself	,
改变	这	基本的	过程	本身	,

将机械应用于隧道掘进的合理之处不在于取代或改变隧道掘进的基本过程本身。

[bʌt; bət][ɪn][ɪ'neɪb(ə)lɪŋ][ˌaɪ 'tiː][tuː; tə][biː; bi] ['kɒndʌktid] [wɪð] ['greɪtə(r)] [spiːd] [baɪ] [mə'kænɪkli] [drɪlɪŋ]

but	in	enabling	it	to	be	conducted	with	greater	speed	by	mechanically	drilling
但	在	使能	它	到	是	实施	和	更大的	速度	经过	机械地	钻孔

[ðə; ði] ['blɑːstɪŋ] [həʊlz] [tuː; tə] [rɪ'siːv] [ðə; ði][ɪk'spləʊsɪv] .

the	blasting	holes	to	receive	the	explosive	.
这	爆破	孔	到	收到	这	爆炸物	.

但是，通过机械钻孔来接收炸药，可以加快爆破速度。

['æktʃuəl] [wɜːk] [ɒn][ðə; ði] ['hʊˌsæk] ['tʌn(ə)l] [bɪ'gæn][æt; ət][bəuθ][endz][ɒv; əv][ðə; ði] ['tʌn(ə)l] [ɪn][ə'baʊt] -

Actual	work	on	the	Hoosac	Tunnel	began	at	both	ends	of	the	tunnel	in	about	1854
实际的	工作	在	这	胡萨克	隧道	开始	在	两个都	结束	的	这	隧道	在	关于	-

,

,

,

胡萨克隧道的实际施工大约始于1854年，隧道的两端同时开工。

[bʌt; bət] [wɪ'ðaʊt] [mʌtʃ] ['juːsf(ə)l] [ɪ'fekt] [ʌn'tɪl] - [wen] [ə; eɪ]['kɒntrækt; kən'trækt][wɒz; wəz][let][tuː; tə]

but	without	much	useful	effect	until	1858	when	a	contract	was	let	to
但	没有	很多	有用	影响	直到	-	什么时候	一个	合同	曾是	让	到

[ðə; ði] [rɪ'naʊnd] ['sɪv(ə)l][ˌendʒɪ'nɪə(r)][ænd; ənd]['reɪlrəʊd] ['bɪldə(r)] ,

the	renowned	civil	engineer	and	railroad	builder	,
这	著名	民用	工程师	和	铁路	建筑商	,

但直到 1858 年与著名土木工程师和铁路建设者签订合同后，才产生了多少实际效果。

['hɜːmən] [haʊpt] [ɒv; əv] [ˌfɪlə'delfiə] .

Herman	Haupt	of	Philadelphia	.
赫尔曼	豪普特	的	费城	.

来自费城的赫尔曼·豪普特。

[haʊpt] [ɪ'miːdiətli] [ri'zjuːmd] [ɪnˌvestə'geɪʃən] [ɒv; əv] [ɪm'pruːvd] ['tʌn(ə)lɪŋ] ['meθədz] , [bəuθ] [fʊl] -

Haupt	immediately	resumed	investigations	of	improved	tunneling	methods	,	both	full	-
豪普特	立即地	恢复	调查	的	改进	隧道	方法	,	两个都	满的	-

['eəriə] [mə'ʃiːnz] [ænd; ənd] [mə'kænɪkl] [rɒk] [drɪlz] .

area	machines	and	mechanical	rock	drills	.
区域	机器	和	机械的	岩石	演习	.

豪普特立即恢复了对改进隧道掘进方法的研究，包括全面积掘进机和机械凿岩机。

[æt; ət] [ðɪs] [taɪm] [mə'kænɪkl] [rɒk] - [drɪl] [tek'nɒlədʒi] [wɒz; wəz][ɪn][ə; eɪ] [steɪt] [bɪ'jɒnd] , [bʌt; bət][nɒt]

At	this	time	mechanical	rock	-	drill	technology	was	in	a	state	beyond	,	but	not
在	这	时间	机械的	岩石	-	钻头	技术	曾是	在	一个	状态	超过	,	但	不是

[fɑ:(r)] [bɪ'jɒnd] , [ɪ'nɪʃ(ə)l] [ɪkˌsperɪmen'teɪʃn] .

far	beyond	,	initial	experimentation	.
远的	超过	,	最初的	实验	.

当时机械凿岩技术已经超越了最初的实验阶段，但并未超出其范畴。

[ðeə(r)] [ɪg'zɪstɪd][wʌn] ['wɜ:kəbl] [ə'merɪkən] [mə'ʃi:n] , [ðə; ði] [faʊl] [drɪl] , [ɪn'ventɪd] [ɪn] - .

There	existed	one	workable	American	machine	,	the	Fowle	drill	,	invented	in	1851	.
那里	存在	一	可行的	美国人	机器	,	这	福勒	钻头	,	发明	在	-	.

美国当时只有一种可用的机器，即福勒钻机，它于 1851 年发明。

[ˌaɪ 'ti:][wɒz; wəz] [sti:m] - ['drɪvn] , [ænd; ənd][hæd; həd] [bi:n] [ju:st] [ɪn] ['kwɒri] [wɜ:k] , [ɔ:l'ðəʊ]

It	was	steam	-	driven	,	and	had	been	used	in	quarry	work	,	although
它	曾是	蒸汽	-	驱动	,	和	有	到过	用过的	在	采石场	工作	,	虽然

[ə'pærəntli] [nɒt][tu:; tə]['eni] [kə'mɜ:ʃ(ə)l] [ɪk'stent] .

apparently	not	to	any	commercial	extent	.
显然	不是	到	任何	商业的	程度	.

它是蒸汽驱动的，曾用于采石工作，但显然没有进行任何商业化规模的开采。

[haʊ'evə(r)] , [ˌaɪ 'ti:][wɒz; wəz][fɑ:(r)] [tu:] [lɑ:dʒ] [ænd; ənd] ['kʌmbəsəm] [tu:; tə][faɪnd]['eni]['pɒsəb(ə)l]

However	,	it	was	far	too	large	and	cumbersome	to	find	any	possible
然而	,	它	曾是	远的	也	大的	和	笨重	到	寻找	任何	可能的

[ˌæplɪ'keɪʃ(ə)n][ɪn] ['tʌn(ə)lɪŋ] .

application	in	tunneling	.
应用	在	隧道	.

然而，它体积太大、结构太笨重，在隧道工程中找不到任何可能的应用。

[ˌnevəðə'les] , [ˌaɪ 'ti:] [kən'teɪnd] [ɪn][ɪts] ['ɒpəreɪtɪŋ] ['prɪnsəp(ə)l] ,

Nevertheless	,	it	contained	in	its	operating	principle	,
尽管如此	,	它	包含	在	它是	操作	原则	,

然而，它的运行原理中包含着：

[ðə; ði] [si:d] [ɒv; əv][ə; eɪ] ['præktɪkl] [rɒk] [drɪl] [ɪn] [ðæt] [ðə; ði] [drɪl] [rɒd][wɒz; wəz] [ə'tætʃt] [də'rektli][tu:; tə]

the	seed	of	a	practical	rock	drill	in	that	the	drill	rod	was	attached	directly	to
这	种子	的	一个	实际的	岩石	钻头	在	那	这	钻头	杆	曾是	随附的	直接地	到

[ænd; ənd] [ri'siprəkeit] [baɪ][ə; eɪ]['dʌb(ə)l] - ['æktɪŋ] [sti:m] ['pɪstən] .

and	reciprocated	by	a	double	-	acting	steam	piston	.
和	互惠	经过	一个	双倍的	-	表演	蒸汽	活塞	.

实用岩石钻机的雏形在于，钻杆直接连接到双作用蒸汽活塞上，并由其往复运动。

[ə; eɪ] [pɔɪnt] [ɒv; əv] [greɪt] [ɪm'pɔ:t(ə)ns] [wɒz; wəz][ðə; ði] [ˌɪndɪ'pendəns] [ɒv; əv][ɪts][ˌɒpə'reɪʃ(ə)n][ɒn]['grævəti]

A	point	of	great	importance	was	the	independence	of	its	operation	on	gravity
一个	观点	的	伟大的	重要性	曾是	这	独立	的	它是	手术	在	重力

,

,

,

非常重要的一点是，它的运行不受重力影响。

[pə'mitɪŋ] [drɪlɪŋ] [ɪn] ['eni] [də'rekʃ(ə)n] .

permitting	drilling	in	any	direction	.
允许	钻孔	在	任何	方向	.

允许向任意方向钻探。

[waɪl] [ɪk'sperɪməntɪŋ] , [haʊpt] [drəʊv] [ðə; ði] [wɜ:k] ['ɒnwəd] [baɪ][ðə; ði]['klæsɪk(ə)l] ['meθədz] ,

While	experimenting	,	Haupt	drove	the	work	onward	by	the	classical	methods	,
尽管	实验	,	豪普特	驾驶	这	工作	向前	经过	这	古典	方法	,

在进行实验的同时，豪普特运用经典方法推进研究工作。

[ʃəʊn] [ɪn][ðə; ði][left] - [hænd]['sekʃ(ə)n][ɒv; əv][ðə; ði]['mɒd(ə)l] ([fɪg] . [ˌtuː'tuː]) .

shown	in	the	left	-	hand	section	of	the	model	(	fig	.	2	)	.
所示	在	这	左边	-	手	部分	的	这	模型	(	如图	.	2	)	.

如图 2 所示，模型左侧部分如图所示。

[æt; ət][ðə; ði][fɑː(r)] [raɪt] [æn; ən] [əd'vɑːns] ['hedɪŋ] [ɔː(r)]['ædɪt][ɪz] ['biːɪŋ] [fɔːmd] [baɪ] [pɪk] [ænd; ənd]

At	the	far	right	an	advance	heading	or	adit	is	being	formed	by	pick	and
在	这	远的	正确的	一个	进步	标题	或者	矿洞	是	存在	形成	经过	挑选	和

['hæmə(r)] [wɜːk] ;

hammer	work	;
锤	工作	;

在最右侧，正在用镐和锤子进行开挖，形成一个前导巷道或平巷；

[ðɪs] [ɪz] [ðen] ['diːpənd] ['ɪntuː][ə; eɪ][tɒp] ['hedɪŋ] [wɪð] [ɪ'nʌf] [haɪt] [tuː; tə] [pə'mɪt] ['hæmə(r)]

this	is	then	deepened	into	a	top	heading	with	enough	height	to	permit	hammer
这	是	然后	加深	进入	一个	顶部	标题	和	足够的	高度	到	允许	锤

[drɪlɪŋ] ,

drilling	,
钻孔	,

然后将其加深至顶部巷道，高度足以进行锤钻作业。

['æktʃuəli] [ðə; ði]['beɪsɪk] ['tʌn(ə)lɪŋ] [ˌɒpə'reɪʃ(ə)n] .

actually	the	basic	tunneling	operation	.
实际上	这	基本的	隧道	手术	.

实际上，这是基本的隧道作业。

[ə; eɪ] [tiːm] [ɪz] [ʃəʊn] “ ['dʌb(ə)l] ['dʒækɪŋ] , ” [ai] . [iː] . , ['juːzɪŋ] [tuː] - ['hændɪd] ['hæməz] ,

A	team	is	shown	“	double	jacking	,	”	i	.	e	.	,	using	two	-	handed	hammers	,
一个	团队	是	所示	“	双倍的	千斤顶	,	”	我	.	e	.	,	使用	二	-	递交	锤子	,

视频中展示了一个团队正在进行“双锤作业”，即使用双手锤子。

[ðə; ði] [stiːl] [held] [baɪ][ə; eɪ] [θɜːd] [mæn] .

the	steel	held	by	a	third	man	.
这	钢	握住	经过	一个	第三	男人	.

第三个人手里拿着钢材。

[ðɪs] [wɒz; wəz][ðə; ði][məʊst] [ɪ'fɪʃ(ə)nt] [ɒv; əv][ðə; ði] ['sevrəl] [hænd] - [drɪlɪŋ] ['meθədz] .

This	was	the	most	efficient	of	the	several	hand	-	drilling	methods	.
这	曾是	这	最多	高效的	的	这	一些	手	-	钻孔	方法	.

这是几种手工钻孔方法中最有效的一种。

[ðə; ði][tɒp] - ['hedɪŋ] [plæn][wɒz; wəz] ['fɒləʊd] [səʊ] [ðæt] [ðə; ði] [bʌlk] [ɒv; əv][ðə; ði] [rɒk] [kʊd; kəd][biː; bi]

The	top	-	heading	plan	was	followed	so	that	the	bulk	of	the	rock	could	be
这	顶部	-	标题	计划	曾是	随后	所以	那	这	大部分	的	这	岩石	可以	是

[rɪ'muːvd] [ɪn][ðə; ði] [fɔːm] [ɒv; əv][ə; eɪ] ['bɒtəm] [bentʃ] ,

removed	in	the	form	of	a	bottom	bench	,
已移除	在	这	形式	的	一个	底部	长椅	,

按照上部掘进方案进行，以便将大部分岩石以底部平台的形式移除。

[ænd; ənd][ðə; ði][mə'dʒɒrəti][ɒv; əv] [drɪlɪŋ] [wʊd] [biː; bi] ['daʊnwəd] , ['ɒbviəsli] [ðə; ði][məʊst] [ɪ'fektɪv]

and	the	majority	of	drilling	would	be	downward	,	obviously	the	most	effective
和	这	多数	的	钻孔	会	是	向下	,	明显地	这	最多	有效的

[də'rekʃ(ə)n] .

direction	.
方向	.

而且大部分钻探工作将向下进行，这显然是最有效的方向。

['blɑːstɪŋ] [wɒz; wəz] [wɪð] [blæk] ['paʊdə(r)][ænd; ənd][ɪts] [kə'mɜːʃ(ə)l] ['veəriːənts] .

Blasting	was	with	black	powder	and	its	commercial	variants	.
爆破	曾是	和	黑色的	粉末	和	它是	商业的	变体	.

爆破使用的是黑火药及其商业衍生品。

[sʌm; səm] ['lɪbəti] [wɒz; wəz]['teɪkən][ɪn] [dɪ'pɪktɪŋ] [ðiːz] [steps] [səʊ] [ðæt] [bəuθ] [ɑːpə'reɪʃnz] [mait] [biː; bi]

Some	liberty	was	taken	in	depicting	these	steps	so	that	both	operations	might	be
一些	自由	曾是	已采取	在	描绘	这些	步骤	所以	那	两个都	运营	可能	是

[ʃəʊn] [wɪ'ðɪn] [ðə; ði] [skəʊp] [ɒv; əv] [ðə; ði] ['mɒd(ə)l] :

shown	within	the	scope	of	the	model	:
所示	之内	这	范围	的	这	模型	:

为了能够在模型范围内展示这两种操作，在描述这些步骤时进行了一些简化：

[ɪn] ['præktɪs] [-]

in	practice	[	210	]
在	实践	[	-	]

在实践中[210]

[ðə; ði] ['hedɪŋ] [wɒz; wəz] [kept] [bɪ'twiːn] - [ænd; ənd] - [fiːt] [ɪn] [əd'vɑːns] [ɒv; əv] [ðə; ði] [bentʃ] [səʊ]

the	heading	was	kept	between	400	and	600	feet	in	advance	of	the	bench	so
这	标题	曾是	保留	之间	-	和	-	脚	在	进步	的	这	长椅	所以

[ðæt] ['hedɪŋ] [blɑːsts] [wʊd] [nɒt] [ˌɪntə'fɪə(r)] [wɪð] [ðə; ði] [bentʃ] [wɜːk] .

that	heading	blasts	would	not	interfere	with	the	bench	work	.
那	标题	爆炸	会	不是	干扰	和	这	长椅	工作	.

巷道保持在工作台前方 400 至 600 英尺处，这样巷道爆破就不会干扰工作台的施工。

[ðə; ði] [bentʃ] ['kærɪdʒ] ['sɪmpli] [fə'sɪlɪteɪtɪd] ['hændlɪŋ] [ɒv; əv] [ðə; ði] ['blɑːstɪd] [rɒk] .

The	bench	carriage	simply	facilitated	handling	of	the	blasted	rock	.
这	长椅	运输	简单地	促进	处理	的	这	炸毁	岩石	.

工作台车的作用仅仅是方便搬运爆破后的岩石。

[ˌaɪ 'tiː] [wɒz; wəz] [rəʊld] [bæk] ['djʊərɪŋ] [blɑːsts] .

It	was	rolled	back	during	blasts	.
它	曾是	滚动	后退	期间	爆炸	.

爆炸时它被推回了原位。

['fɪgə(r)] ['sɛvən] . — ['hʊˌsæk] ['tʌn(ə)l] .

Figure	7	.	—	Hoosac	Tunnel	.
数字	7	.	—	胡萨克	隧道	.

图 7.—胡萨克隧道。

[gruːp] [ɒv; əv] ['maɪnəz] [dɪ'sendɪŋ] [ðə; ði] [west] [ʃɑːft] [wɪð] [ə; eɪ] ['bəːli] [drɪl] .

Group	of	miners	descending	the	west	shaft	with	a	Burleigh	drill	.
团体	的	矿工	下降	这	西方	轴	和	一个	伯利	钻头	.

一群矿工正带着伯利钻机下西竖井。

(['fəʊtəʊ] ['kɜːtəsi] [ɒv; əv] [steɪt] ['laɪbrəri] , ['kɒmənwelθ] [ɒv; əv] [ˌmæsə'tʃuːsɪts] .)

(	Photo	courtesy	of	State	Library	,	Commonwealth	of	Massachusetts	.	)
(	照片	礼貌	的	状态	图书馆	,	联邦	的	马萨诸塞州	.	)

（照片由马萨诸塞州州立图书馆提供。）

[ðə; ði] [ɪk'sperɪm(ə)nts] ['kɒndʌktɪd] [baɪ] [haʊpt] [wɪð] [mə'ʃiːn] [drɪlz] [prə'djuːst] [nəʊ] [ɪ'miːdiət] ['juːsf(ə)l]

The	experiments	conducted	by	Haupt	with	machine	drills	produced	no	immediate	useful
这	实验	实施	经过	豪普特	和	机器	演习	生产	不	即时	有用

[rɪ'zʌlts] .

results	.
结果	.

Haupt 使用机器钻头进行的实验没有立即产生有用的结果。

[ə; eɪ] [drɪl] [dɪ'zaɪnd] [baɪ] [haʊpt] [ænd; ənd] [hɪz; ɪz] [ə'səʊsieɪt; ə'səʊʃieɪt] , ['stjuːət] [gwɪn] ,

A	drill	designed	by	Haupt	and	his	associate	,	Stuart	Gwynn	,
一个	钻头	设计	经过	豪普特	和	他的	联系	,	斯图尔特	格温	,

由豪普特和他的同事斯图尔特·格温设计的钻机

[ɪn] - [bɔːd] [hɑːd] ['grænɪt] [æt; ət] [ðə; ði] [reɪt] [ɒv; əv] [faɪv] / [eɪt] [ɪntʃ] [pə(r)] ['mɪnɪt] ,

in	1858	bored	hard	granite	at	the	rate	of	5	/	8	inch	per	minute	,
在	-	无聊的	难的	花岗岩	在	这	速度	的	5	/	8	英寸	每	分钟	,

1858年，以每分钟5/8英寸的速度钻穿坚硬的花岗岩。

[bʌt; bət][wɒz; wəz][nɒt][səb'stænʃ(ə)l] [ɪ'nʌf] [tuː; tə][beə(r)][ʌp][ɪn] ['sɜːvɪs] .

but	was	not	substantial	enough	to	bear	up	in	service	.
但	曾是	不是	重大的	足够的	到	熊	向上	在	服务	.

但它不够坚固，无法在服役中使用。

[haʊpt] [left][ðə; ði] [wɜːk] [ɪn] - ,

Haupt	left	the	work	in	1861	,
豪普特	左边	这	工作	在	-	,

豪普特于1861年离开了这项工作。

['vɪktɪm][ɒv; əv] [ɪn'tens] [pə'lɪtɪk(ə)l] ['preʃəz] [ænd; ənd]['təʊtəli][ˌʌn'dʒʌst][ˌækjuː'zeiʃən][ɒv; əv] [kə'rʌpʃ(ə)n]

victim	of	intense	political	pressures	and	totally	unjust	accusations	of	corruption
受害者	的	激烈的	政治的	压力	和	完全	不公正	指控	的	腐败

[ænd; ənd] [ˌmɪs'mænɪdʒmənt] .

and	mismanagement	.
和	管理不善	.

遭受巨大政治压力，并被毫无根据地指控腐败和管理不善。

[ðə; ði] [wɜːk] [wɒz; wəz] [sə'spendɪd] [ʌn'tɪl]['teɪkən]['əʊvə(r)][baɪ][ə; eɪ] [steɪt] [kə'mɪʃ(ə)n] [ɪn] - .

The	work	was	suspended	until	taken	over	by	a	state	commission	in	1862	.
这	工作	曾是	暂停	直到	已采取	超过	经过	一个	状态	委员会	在	-	.

这项工作被暂停，直到 1862 年由一个州委员会接手。

[dɪ'spaɪt] ['fraɪtf(ə)l] [ɪ'neptɪtjuːd] [ænd; ənd] ['veri] ['riːəl] [kə'rʌpʃ(ə)n] ,

Despite	frightful	ineptitude	and	very	real	corruption	,
尽管	可怕	无能	和	非常	真实的	腐败	,

尽管存在可怕的无能和非常真实的腐败，

[ðɪs] ['pɪəriəd][wɒz; wəz] [ɪk'siːdɪŋli] [ɪm'pɔːt(ə)nt][ɪn][ðə; ði] [lɒŋ] ['hɪstri; 'hɪstəri][bəuθ][ɒv; əv] ['hʊˌsæk]

this	period	was	exceedingly	important	in	the	long	history	both	of	Hoosac
这	时期	曾是	非常	重要的	在	这	长的	历史	两个都	的	胡萨克

['tʌn(ə)l] [ænd; ənd][ɒv; əv] [rɒk] ['tʌn(ə)lɪŋ] [ɪn]['dʒen(ə)rəl] .

Tunnel	and	of	rock	tunneling	in	general	.
隧道	和	的	岩石	隧道	在	一般的	.

这一时期对于胡萨克隧道和整个岩石隧道工程的漫长历史都极其重要。

[ðə; ði] ['mɪəli] [ruː'tiːn] ['krɪtɪsɪzəm][ɒv; əv][ðə; ði]['prɒdʒekt; prə'dʒekt][hæd; həd][baɪ] [ðɪs] [taɪm] [bɪ'kʌm]

The	merely	routine	criticism	of	the	project	had	by	this	time	become
这	仅仅	常规	批评	的	这	项目	有	经过	这	时间	变得

['vaɪələnt][djuː][tuː; tə][ðə; ði] [ɪn'ɔːdɪnət] [leŋkθ; leŋθ][ɒv; əv][taɪm] [ɔːl'redi] [ɪ'læpst] [ænd; ənd][ðə; ði]

violent	due	to	the	inordinate	length	of	time	already	elapsed	and	the
暴力	到期的	到	这	过度	长度	的	时间	已经	过去	和	这

[ɪ'mens] [kɒst] ,

immense	cost	,
巨大	成本	,

由于项目耗时过长、成本巨大，原本只是例行公事的批评此时已经演变成激烈的争论。

[kəm'peəd] [tuː; tə][ðə; ði][smɔːl] ['pɔːʃ(ə)n][ɒv; əv] [wɜːk] [kəm'plitɪd] .

compared	to	the	small	portion	of	work	completed	.
比较的	到	这	小的	部分	的	工作	完全的	.

与已完成的一小部分工作相比。

[ðɪs] [sɜːvd] [tuː; tə]['dʒenəreɪt][ɪn][ðə; ði] [kə'mɪʃ(ə)n] [ə; eɪ] [strɒŋ] [sens] [ɒv; əv]['ɜːdʒənsi][tuː; tə] ['hʌri]

This	served	to	generate	in	the	commission	a	strong	sense	of	urgency	to	hurry
这	服务	到	产生	在	这	委员会	一个	强的	感觉	的	紧迫性	到	匆忙

[ðə; ði]['prɒdʒekt; prə'dʒekt] [ə'lɒŋ] .

the	project	along	.
这	项目	沿着	.

这使得委员会产生了一种强烈的紧迫感，要加快项目的进展。

[tʃɑːlz] [es] . ['stɔːroʊ] , [ə; eɪ] ['kɒmpɪtənt] [ˌendʒɪ'nɪə(r)] ,

Charles	**S**	**.**	**Storrow**	**,**	**a**	**competent**	**engineer**	**,**
查尔斯	S	.	悲伤	,	一个	胜任的	工程师	,

查尔斯·S·斯托罗，一位称职的工程师，

[wɒz; wəz] [sent] [tuː; tə] ['jʊərəp] [tuː; tə] [rɪ'pɔːt] [ɒn] [ðə; ðɪ] ['prəʊgres] [ɒv; əv] ['tʌn(ə)lɪŋ] [ðeə(r)] ,

was	**sent**	**to**	**Europe**	**to**	**report**	**on**	**the**	**progress**	**of**	**tunneling**	**there**	**,**
曾是	发送	到	欧洲	到	报告	在	这	进步	的	隧道	那里	,

被派往欧洲报道当地的隧道工程进展情况。

[ænd; ənd] [ɪn] [pə'tɪkjələ(r)] [ɒn] [ˌmekənaɪ'zeɪʃ(ə)n] [æt; ət] [ðə; ðɪ] [mɒnt] [sə'niː] ['tʌn(ə)l] [ðen] ['ʌndə(r)]

and	**in**	**particular**	**on**	**mechanization**	**at**	**the**	**Mont**	**Cenis**	**Tunnel**	**then**	**under**
和	在	特别的	在	机械化	在	这	蒙特	塞尼斯	隧道	然后	在下面

[kən'strʌkʃn] [bɪ'twiːn] [frɑːns] [ænd; ənd] ['ɪtəli] .

construction	**between**	**France**	**and**	**Italy**	**.**
建造	之间	法国	和	意大利	.

特别是当时正在建设中的连接法国和意大利的蒙塞尼隧道的机械化。

[dʒɜːr'meɪn] [sɑmaɪlɝ] , [ɪts] [tʃiːf] [ˌendʒɪ'nɪə(r)] , [hæd; həd] , ['ɑːftə(r)] [ɪkˌsperɪmen'teɪʃn] ['sɪmələ(r)] [tuː; tə]

Germain	**Sommeiller**	**,**	**its**	**chief**	**engineer**	**,**	**had**	**,**	**after**	**experimentation**	**similar**	**to**
杰曼	侍酒师	,	它是	首席	工程师	,	有	,	后	实验	相似的	到

[hɔpts] ,

Haupt's	**,**
豪普特的	,

其首席工程师杰曼·索梅耶在进行了与豪普特类似的实验后，

[ɪn'ventɪd] [ə; eɪ] ['riːz(ə)nəbli] [ɪ'fɪʃ(ə)nt] [drɪlɪŋ] [mə'ʃiːn] [wɪtʃ] [hæd; həd] [gɒn] ['ɪntuː] ['sɜːvɪs] [æt; ət]

invented	**a**	**reasonably**	**efficient**	**drilling**	**machine**	**which**	**had**	**gone**	**into**	**service**	**at**
发明	一个	合理	高效的	钻孔	机器	哪个	有	已消失	进入	服务	在

[mɒnt] [sə'niː] [ɪn] [mɑːtʃ] - .

Mont	**Cenis**	**in**	**March**	**1861**	**.**
蒙特	塞尼斯	在	行进	-	.

发明了一种相当高效的钻井机，该钻井机于 1861 年 3 月在蒙特塞尼投入使用。

[ˌaɪ 'tiː] [wɒz; wəz] [ə; eɪ] [dɪ'stɪŋkt] [ɪm'pruːvmənt] ['əʊvə(r)] [hænd] [drɪlɪŋ] , ['ɔːlməʊst] ['dʌblɪŋ] [ðə; ðɪ] [drɪlɪŋ]

It	**was**	**a**	**distinct**	**improvement**	**over**	**hand**	**drilling**	**,**	**almost**	**doubling**	**the**	**drilling**
它	曾是	一个	清楚的	改进	超过	手	钻孔	,	几乎	翻倍	这	钻孔

[reɪt] ,

rate	**,**
速度	,

与手工钻孔相比，这无疑是一项显著的改进，钻孔速度几乎翻了一番。

[bʌt; bət] [wɒz; wəz] ['kɒmpleks] [ænd; ənd] ['haɪli] [ˌʌnrɪ'laɪəb(ə)l] .

but	**was**	**complex**	**and**	**highly**	**unreliable**	**.**
但	曾是	复杂的	和	高度	不可靠的	.

但它结构复杂且极不可靠。

[tuː] ['hʌndrəd] [drɪlz] [wɜː(r); wə(r)] [rɪ'kwaɪəd] [tuː; tə] [kiːp] - [drɪlz] [æt; ət] [wɜːk] .

Two	**hundred**	**drills**	**were**	**required**	**to**	**keep**	**16**	**drills**	**at**	**work**	**.**
二	百	演习	是	必需的	到	保持	-	演习	在	工作	.

要维持 16 台钻机正常运转，需要 200 台钻机。

[bʌt; bət] [ðə; ðɪ] ['vaɪt(ə)l] [pɔɪnt] [ɪn] [ðɪs] [wɒz; wəz] [ðə; ðɪ] [fækt] [ðæt] [sɑmaɪlɝ] [drəʊv] [hɪz; ɪz] [drɪlz] [nɒt]

But	**the**	**vital**	**point**	**in**	**this**	**was**	**the**	**fact**	**that**	**Sommeiller**	**drove**	**his**	**drills**	**not**
但	这	必不可少的	观点	在	这	曾是	这	事实	那	侍酒师	驾驶	他的	演习	不是

[wɪð] [stiːm] ,

with	**steam**	**,**
和	蒸汽	,

但关键在于，索梅耶尔驱动钻机的并非蒸汽动力。

[bʌt; bət][eə(r)] , [kəm'prest] [æt; ət][ðə; ði] ['tʌn(ə)l] ['pɔ:t(ə)lz][ænd; ənd] [paɪpt] [tu:; tə][ðə; ði] [wɜ:k] [feɪs] .

but	air	,	compressed	at	the	tunnel	portals	and	piped	to	the	work	face	.
但	空气	,	压缩	在	这	隧道	门户	和	管道	到	这	工作	脸	.

但是，空气在隧道口被压缩，并通过管道输送到工作面。

[ˌaɪ 'ti:][wɒz; wəz] [ðɪs] ['sɪŋg(ə)l]['fæktə(r)] , [wʌn][ɒv; əv][ˌæplɪ'keɪʃ(ə)n]['rɑ:ðə(r)][ðæn; ðən] [ɪn'venʃ(ə)n] ,

It	was	this	single	factor	,	one	of	application	rather	than	invention	,
它	曾是	这	单身的	因素	,	一	的	应用	相当	比	发明	,

正是这一个因素，即应用而非发明，促成了这件事。

[ðæt] [meɪd] [ðə; ði] [mə'kænɪkl] [drɪl] ['fi:zəb(ə)l][fɔ:(r); fə(r)] ['tʌn(ə)lɪŋ] .

that	made	the	mechanical	drill	feasible	for	tunneling	.
那	制成	这	机械的	钻头	可行的	为了	隧道	.

这使得机械钻机成为隧道掘进的可行方法。

[ɔ:l] ['pri:viəs] ['efət] [ɪn][ðə; ði] [fi:ld] [ɒv; əv] [mə'ʃi:n] [drɪlɪŋ] , [ɒn][bəuθ][saɪdz][ɒv; əv][ðə; ði][ət'læntɪk] ,

All	previous	effort	in	the	field	of	machine	drilling	,	on	both	sides	of	the	Atlantic	,
全部	以前的	努力	在	这	场地	的	机器	钻孔	,	在	两个都	侧面	的	这	大西洋	,

此前在机械钻探领域所做的所有努力，无论是在大西洋两岸，

[hæd; həd] [bi:n] [daɪ'rɛktɪd] [tə'wɔ:d] [sti:m] [æz; əz][ðə; ði] ['məʊtɪv] ['paʊə(r)] .

had	been	directed	toward	steam	as	the	motive	power	.
有	到过	指导	朝向	蒸汽	作为	这	动机	力量	.

曾一度倾向于以蒸汽作为动力来源。

[ɪn] [di:p] ['tʌnlz] , [wɪð] [ˌventɪ'leɪʃn] [ɔ:l'redi] [æn; ən] [ɪn'herənt] ['prɒbləm] ,

In	deep	tunnels	,	with	ventilation	already	an	inherent	problem	,
在	深的	隧道	,	和	通风	已经	一个	固有	问题	,

在通风本身就存在问题的深层隧道中，

[ðə; ði] [ɪg'zɔ:st] [ɒv; əv][ə; eɪ] [sti:m] [drɪl] ['ɪntu:][ðə; ði] ['ætməsfɪə(r)] [wɒz; wəz] [ˌɪnəd'mɪsəbl] .

the	exhaust	of	a	steam	drill	into	the	atmosphere	was	inadmissible	.
这	排气	的	一个	蒸汽	钻头	进入	这	气氛	曾是	不可接受的	.

蒸汽钻机向大气排放废气是不可接受的。

['fɜ:ðə(r)] ,

Further	,
更远	,

更远，

[sti:m] [kʊd; kəd][nɒt][bi:; bi] [paɪpt] ['əʊvə(r)] [greɪt] ['dɪstənsɪz] [dju:][tu:; tə] ['sɪəriəs] ['lɒsɪz] [ɒv; əv] ['enədʒi]

steam	could	not	be	piped	over	great	distances	due	to	serious	losses	of	energy
蒸汽	可以	不是	是	管道	超过	伟大的	距离	到期的	到	严肃的	损失	的	活力

[frɒm; frəm] [ˌreɪdi'eɪʃn] [ɒv; əv] [hi:t] ,

from	radiation	of	heat	,
从	辐射	的	热	,

由于热辐射造成的能量损失严重，蒸汽无法通过管道远距离输送。

[ænd; ənd][ˌkɒnden'seɪʃ(ə)n] .

and	condensation	.
和	缩合	.

以及冷凝。

[sti:m] [ˌdʒenə'reɪʃ(ə)n] [wɪ'ðɪn] [ðə; ði] ['tʌn(ə)l] [ɪt'self][wɒz; wəz] ['ɒbviəsli] [aʊt][ɒv; əv][ðə; ði] ['kwestʃən] .

Steam	generation	within	the	tunnel	itself	was	obviously	out	of	the	question	.
蒸汽	一代	之内	这	隧道	本身	曾是	明显地	出去	的	这	问题	.

在隧道内产生蒸汽显然是不可能的。

[ˌaɪ 'ti:][wɒz; wəz][ðə; ði][ˌkɒmbɪ'neɪʃ(ə)n][ɒv; əv][ə; eɪ] ['præktɪkl] [drɪl] ,

It	was	the	combination	of	a	practical	drill	,
它	曾是	这	组合	的	一个	实际的	钻头	,

这是实践演练的结合，

[ænd; ənd][ðə; ði]['pærəlel] [ɪn'venʃ(ə)n][baɪ] [sɑmaɪlɜ˞] [ɒv; əv][ə; eɪ]['præktɪkl] [eə(r)] [kəm'presə(r)] [ðæt]

and	the	parallel	invention	by	Sommeiller	of	a	practical	air	compressor	that
和	这	平行线	发明	经过	侍酒师	的	一个	实际的	空气	压缩机	那

[rɪ'zʌltɪd] [ɪn][ðə; ði][fɜ:st] ['wɜ:kəbl] [ˌæplɪ'keɪʃ(ə)n][ɒv; əv] [mə'ʃi:n] [rɒk] [drɪlɪŋ] [tu:; tə] ['tʌn(ə)lɪŋ] . [-]

resulted	in	the	first	workable	application	of	machine	rock	drilling	to	tunneling	.	[	211	]	]
结果	在	这	第一的	可行的	应用	的	机器	岩石	钻孔	到	隧道	.	[	-	]	

与此同时，Sommeiller 发明了一种实用的空气压缩机，使得机械岩石钻孔技术首次应用于隧道施工。[211]

['fɪgəz] [eit] & [naɪn] . — ['hʊˌsæk] ['tʌn(ə)l] .

Figures	8	&	9	.	—	Hoosac	Tunnel	.
数据	8	&	9	.	—	胡萨克	隧道	.

图 8 和图 9——胡萨克隧道。

[kən'temp(ə)rəri] [ɪn'greɪvɪŋ] .

Contemporary	engravings	.
当代的	雕刻	.

当代版画。

[æz; əz] [sʌtʃ] [lɑ:dʒ] ['dʒen(ə)rəl]['eəriəz][kʊd; kəd][nɒt][bi:; bi] [sə'fɪʃntli] [ɪ'lu:mɪneɪtɪd] [fɔ:(r); fə(r)]

As	such	large	general	areas	could	not	be	sufficiently	illuminated	for
作为	这样的	大的	一般的	区域	可以	不是	是	足够	照明	为了

[fə'tɒgrəfi] ,

photography	,
摄影	,

由于如此大面积的区域无法获得足够的照明以进行摄影，

[ðə; ði][mju'zi:əm]['mɒd(ə)l][wɒz; wəz] [beɪst] [praɪ'merəli][ɒn]['ɑ:tɪsts] - ['vɜ:ʃ(ə)nz] [ɒv; əv][ðə; ði] [wɜ:k] .

the	Museum	model	was	based	primarily	on	artists	'	versions	of	the	work	.
这	博物馆	模型	曾是	基于	主要	在	艺术家	-	版本	的	这	工作	.

博物馆模式主要基于艺术家对作品的诠释。

(['saɪəns] ['rekɔ:d; rɪ'kɔ:d] , - ; ['lɛzli:z] ['wi:kli] , - .) [-]

(	Science	Record	,	1872	;	Leslie's	Weekly	,	1873	.	)	[	212	]
(	科学	记录	,	-	;	莱斯利的	每周	,	-	.	)	[	-	]

（《科学记录》，1872 年；《莱斯利周刊》，1873 年。）[212]

[ðə; ði] [sɑmaɪlɜ˞] [drɪlz] ['greɪtli] [ɪm'prest] ['stɔ:roʊ] ,

The	Sommeiller	drills	greatly	impressed	Storrow	,
这	侍酒师	演习	非常	印象深刻	悲伤	,

侍酒师的训练给斯托罗留下了深刻的印象。

[ænd; ənd][hɪz; ɪz] [rɪ'pɔ:t] [ɒv; əv][nəʊ'vembə(r)] - ['strɒŋli] ['feɪvəd] [ðeə(r)] [ə'dɒpʃn] [æt; ət] ['hʊˌsæk] .

and	his	report	of	November	1862	strongly	favored	their	adoption	at	Hoosac	.
和	他的	报告	的	十一月	-	强烈	受青睐	他们的	采用	在	胡萨克	.

他在 1862 年 11 月的报告中强烈支持在胡萨克收养他们。

[ˌaɪ 'ti:][ɪz]['kjʊəriəs][haʊ'evə(r)] , [ðæt] [nɒt][ə; eɪ]['sɪŋg(ə)l][wʌn][wɒz; wəz] [brɔ:t] [tu:; tə][ðə; ði][ju:] . [es] . ,

It	is	curious	however	,	that	not	a	single	one	was	brought	to	the	U	.	S	.	,
它	是	好奇的	然而	,	那	不是	一个	单身的	一	曾是	带来	到	这	U	.	S	.	,

['i:v(ə)n][ɒn]['traɪəl] .

even	on	trial	.
甚至	在	审判	.

然而，令人费解的是，竟然没有一人被带到美国接受审判。

['stɔːroʊ] [dʌz] [spiːk] [ɒv; əv] - [ɪn'tent] [tuː; tə] [kiːp] [ðə; ði] ['diːteɪlz] [ɒv; əv] [ðə; ði] [mə'ʃiːn]

Storrow	does	speak	of	Sommeiller's	intent	to	keep	the	details	of	the	machine
悲伤	做	说话	的	-	意图	到	保持	这	细节	的	这	机器

[tuː; tə] [hɪm'self] [ʌn'tɪl] [ˌaɪ 'tiː] [hæd; həd] [biːn] ['fɜːðə(r)] [ɪm'pruːvd] ,

to	himself	until	it	had	been	further	improved	,
到	他自己	直到	它	有	到过	更远	改进	,

斯托罗确实提到过，索梅耶打算对机器的细节保密，直到它得到进一步改进。

[wɪð] [ə; eɪ] [vjuː] [tuː; tə] [ɪts] [ɪ'ventʃuəl] [ˌeksplɔɪ'teɪʃ(ə)n] .

with	a	view	to	its	eventual	exploitation	.
和	一个	看法	到	它是	最终	开发	.

以便最终加以开发利用。

[ðə; ði] [fækt] [ɪz] , [ðæt] [ɔːl'ðəʊ] ['wɜːkəbl] ,

The	fact	is	,	that	although	workable	,
这	事实	是	,	那	虽然	可行的	,

事实上，虽然可行，

[ðə; ði] [sɑmaɪlɝ] [drɪl] [pruːvd] [tuː; tə] [biː; bi] [ə; eɪ] [ded] [end] [ɪn] [rɒk] - [drɪl] [dɪ'veləpmənt]

the	Sommeiller	drill	proved	to	be	a	dead	end	in	rock	-	drill	development
这	侍酒师	钻头	已证实	到	是	一个	死的	结尾	在	岩石	-	钻头	发展

[bɪ'kəz; bɪ'kɒz] [ɒv; əv] [ɪts] ['meni] ['beɪsɪk] [dɪ'fɪʃənsiz] .

because	of	its	many	basic	deficiencies	.
因为	的	它是	许多	基本的	缺陷	.

由于存在诸多基本缺陷，索梅耶钻机被证明是岩石钻机发展道路上的死胡同。

[ˌaɪ 'tiː] [dɪd] [ɪg'zɜːt] [ðə; ði] [ˌɪndə'rekt] ['ɪnfluəns] [ɒv; əv] [ˌɪnspə'reɪʃ(ə)n] [wɪtʃ] , ['kʌp(ə)ld] [wɪð] [ə; eɪ] ['presɪŋ]

It	did	exert	the	indirect	influence	of	inspiration	which	,	coupled	with	a	pressing
它	做过	发挥	这	间接	影响	的	灵感	哪个	,	耦合	和	一个	紧迫

[niːd] [fɔː(r); fə(r)] [heɪst] ,

need	for	haste	,
需要	为了	匆忙	,

它确实发挥了间接的激励作用，再加上迫切需要加快速度，

[led] [tuː; tə] [rɪ'njuːd] ['traɪəlz] [ɒv; əv] [drɪlɪŋ] [mə'ʃiːnəri] [æt; ət] ['hʊˌsæk] .

led	to	renewed	trials	of	drilling	machinery	at	Hoosac	.
引领	到	更新	试验	的	钻孔	机械	在	胡萨克	.

这导致在胡萨克重新开展钻井机械试验。

['tɒməs] [doʊn] , [tʃiːf] [ˌendʒɪ'nɪə(r)] ['ʌndə(r)] [ðə; ði] [steɪt] [kə'mɪʃ(ə)n] , ['kærid] [ðɪs] ['prəʊgræm] [fɔːθ]

Thomas	Doane	,	chief	engineer	under	the	state	commission	,	carried	this	program	forth
托马斯	多恩	,	首席	工程师	在下面	这	状态	委员会	,	携带	这	程序	前进

[wɪð] [ɪn'tensəti] ,

with	intensity	,
和	强度	,

州委员会的总工程师托马斯·多恩全力推进了这项计划。

[siːkɪŋ] [ænd; ənd] [ɪn'kʌrɪdʒɪŋ] [ɪn'ventər] , [ænd; ənd] [hɪm'self] ['wɜːkɪŋ] [ɒn] [ðə; ði] ['prɒbləm] .

seeking	and	encouraging	inventors	,	and	himself	working	on	the	problem	.
寻求	和	鼓励	发明家	,	和	他自己	在职的	在	这	问题	.

他寻找并鼓励发明家，自己也致力于解决这个问题。

[ðə; ði] ['pæt(ə)n] [ɒv; əv] [ðə; ði] [sɑmaɪlɝ] [drɪl] [wɒz; wəz] ['dʒen(ə)rəli] ['fɒləʊd] ; [ðæt] [ɪz] ,

The	pattern	of	the	Sommeiller	drill	was	generally	followed	;	that	is	,
这	图案	的	这	侍酒师	钻头	曾是	一般来说	随后	;	那	是	,

侍酒师的训练模式基本遵循；也就是说，

[ðə; ði] [drɪl] [wɒz; wəz] [dɪ'zaɪnd] [æz; əz][ə; eɪ] ['seprət] , ['relətɪvli] [laɪt] [mə'kænɪkl] ['elɪmənt] ,

the	drill	was	designed	as	a	separate	,	relatively	light	mechanical	element	,
这	钻头	曾是	设计	作为	一个	分离	,	相对地	光	机械的	元素	,

[ə'dæptɪd] [fɔ:(r); fə(r)][ˌtrænspɔ:'teɪʃ(ə)n][baɪ] ['sevrəl] ['maɪnəz] ,

adapted	for	transportation	by	several	miners	,
改编	为了	运输	经过	一些	矿工	,

钻机被设计成一个独立的、相对较轻的机械部件，便于多名矿工运输。

[ænd; ənd] [ə'tætʃəbl] [tu:; tə][ə; eɪ] ['mu:vəbl] [freɪm] [ɔ:(r)] ['kærɪdʒ] ['djʊərɪŋ][ˌɒpə'reɪʃ(ə)n] .

and	attachable	to	a	movable	frame	or	carriage	during	operation	.
和	可拆卸	到	一个	活动	框架	或者	运输	期间	手术	.

操作过程中可连接到可移动框架或托架上。

[eə(r)][wɒz; wəz][ɒv; əv] [kɔ:s] [ðə; ði] [prɪ'zju:md] ['paʊə(r)] .

Air	was	of	course	the	presumed	power	.
空气	曾是	的	课程	这	假定	力量	.

当然，人们普遍认为空气是力量的源泉。

[tu:; tə][bi:; bi] [ɪ'fektɪv] ,

To	be	effective	,
到	是	有效的	,

为了有效，

[ˌaɪ 'ti:][wɒz; wəz] ['nesəsəri] [ðæt] [ə; eɪ] [drɪl] [ˌɔ:tə'mætɪkli] [fi:d] [ðə; ði] [drɪl] [rɒd][æz; əz][ðə; ði][həʊl]

it	was	necessary	that	a	drill	automatically	feed	the	drill	rod	as	the	hole
它	曾是	必要的	那	一个	钻头	自动地	喂养	这	钻头	杆	作为	这	洞

['di:pənd] ,

deepened	,
加深	,

随着孔的加深，钻机必须能够自动送入钻杆。

[ænd; ənd]['ɔ:lsəʊ][rəʊ'teɪt][ðə; ði][rɒd] [ˌɔ:tə'mætɪkli] [tu:; tə][meɪn'teɪn][ə; eɪ][raʊnd] , [smu:ð] [həʊl] .

and	also	rotate	the	rod	automatically	to	maintain	a	round	,	smooth	hole	.
和	还	旋转	这	杆	自动地	到	维持	一个	圆形的	,	光滑的	洞	.

同时还能自动旋转杆，以保持孔的圆形和光滑。

[ɪk'stri:m] [ˌdjʊərə'bɪlətɪ][wɒz; wəz] [ɪ'senʃ(ə)l] , [ænd; ənd]['ju:ʒuəli; 'ju:ʒəli] [pru:vd] [ðə; ði] [sɔ:s] [ɒv; əv][ə; eɪ]

Extreme	durability	was	essential	,	and	usually	proved	the	source	of	a
极端	耐久性	曾是	基本的	,	和	通常	已证实	这	来源	的	一个

[mə'ʃi:nz] ['feɪljə(r)] .

machine's	failure	.
机器的	失败	.

极高的耐用性至关重要，但通常也是机器故障的根源。

[ðə; ði][ˌkɒmbɪ'neɪʃ(ə)n][ɒv; əv] [ði:z] [ˌkærəktə'rɪstɪks] ['ɪntu:][ə; eɪ] [mə'ʃi:n] ['keɪpəb(ə)l][ɒv; əv]['draɪvɪŋ][ðə; ði]

The	combination	of	these	characteristics	into	a	machine	capable	of	driving	the
这	组合	的	这些	特征	进入	一个	机器	有能力的	的	驾驶	这

[drɪl] [rɒd]['ɪntu:][ðə; ði] [rɒk] [wɪð] [greɪt] [fɔ:s] ,

drill	rod	into	the	rock	with	great	force	,
钻头	杆	进入	这	岩石	和	伟大的	力量	,

将这些特性结合起来，制成一台能够以巨大力量将钻杆打入岩石的机器。

[pə'hæps] [faɪv] [taɪmz] [pə(r)]['sekənd] , [wɒz; wəz][ə; eɪ][sɪ'vɪə(r)] [test] [ɒv; əv][ˌɪndʒə'nju:əti][ænd; ənd][mə'tɪərɪəlz]

perhaps	five	times	per	second	,	was	a	severe	test	of	ingenuity	and	materials
也许	五	时代	每	第二	,	曾是	一个	严重	测试	的	独创性	和	材料

.

:

.

每秒可能要进行五次这样的操作，是对创造力和材料的严峻考验。

[doʊn] [ɪn] - [hæd; həd] [θriː] ['dɪfrənt] [ɪkˌsperɪ'ment(ə)l] [drɪlz] [ɪn][hænd] ,
Doane **in** **1864** **had** **three** **different** **experimental** **drills** **in** **hand** **,**
多恩 在 - 有 三 不同的 实验 演习 在 手 ,

1864年，多恩手头有三种不同的实验性钻头，

[æz; əz] [wel] [æz; əz] ['veəriəs] [stiːm] [ænd; ənd]['wɔːtə(r)] - ['paʊəd] [kəmp'resəz] .
as **well** **as** **various** **steam** **and** **water** **-** **powered** **compressors** **.**
作为 出色地 作为 各种各样的 蒸汽 和 水 - 动力 压缩机 .

以及各种蒸汽和水力压缩机。

[sək'ses] ['faɪnəli] [keɪm] [ɪn] - [wɪð] [ðə; ði] [ɪn'venʃ(ə)n] [ɒv; əv] [ə; eɪ] [drɪl] [baɪ] [tʃɑːlz] ['bəːli] ,
Success **finally** **came** **in** **1865** **with** **the** **invention** **of** **a** **drill** **by** **Charles** **Burleigh** **,**
成功 最后 来了 在 - 和 这 发明 的 一个 钻头 经过 查尔斯 伯利 ,

1865年，查尔斯·伯利发明了钻机，最终取得了成功。

[ə; eɪ] [mə'kænɪkl] [ˌendʒɪ'nɪə(r)][æt; ət][ðə; ði] [wel] - [nəʊn] ['pʌtnəm] [mə'ʃiːn] [wɜːks] [ɒv; əv] ['fitbəːg] ,
a **mechanical** **engineer** **at** **the** **well** **-** **known** **Putnam** **Machine** **Works** **of** **Fitchburg** **,**
一个 机械的 工程师 在 这 出色地 - 已知 普特南 机器 作品 的 菲奇堡 ,
[ˌmæsə'tʃuːsɪts] .
Massachusetts **.**
马萨诸塞州 .

他是马萨诸塞州菲奇堡著名的普特南机械厂的一名机械工程师。

[ðə; ði] [drɪlz] [wɜː(r); wə(r)][fɜːst] [ə'plaɪd] [ɪn][ðə; ði] [iːst] ['hedɪŋ] [ɪn][dʒuːn][ɒv; əv] - .
The **drills** **were** **first** **applied** **in** **the** **east** **heading** **in** **June** **of** **1866** **.**
这 演习 是 第一的 应用 在 这 东方 标题 在 六月 的 - .

这些钻机最早于 1866 年 6 月在东巷道投入使用。

[ɔːl'ðəʊ] ['wɜːkɪŋ] [wel] ,
Although **working** **well** **,**
虽然 在职的 出色地 ,

虽然运行良好，

[ðeə(r)][ɪ'nɪʃ(ə)l] [sək'ses] [wɒz; wəz] ['lɪmɪtɪd] [baɪ] [læk] [ɒv; əv][rɪˌlaɪə'bɪlətɪ][ænd; ənd][ə; eɪ] [rɪ'zʌltɪŋ] [haɪ]
their **initial** **success** **was** **limited** **by** **lack** **of** **reliability** **and** **a** **resulting** **high**
他们的 最初的 成功 曾是 有限的 经过 缺少 的 可靠性 和 一个 结果 高的
[ɪk'spens] [fɔː(r); fə(r)] [rɪ'peəz] .
expense **for** **repairs** **.**
费用 为了 维修 .

由于缺乏可靠性，导致维修费用高昂，因此它们最初的成功受到了限制。

[ðeɪ] [wɜː(r); wə(r)] [dɪ'skraɪbd] [æz; əz] ['hævɪŋ] “ ['sevrəl] ['wiːkɪst] [pɔɪnts] .
They **were** **described** **as** **having** **“** **several** **weakest** **points** **.**
他们 是 描述 作为 拥有 “ 一些 最弱 积分 .

它们被描述为“有几个最薄弱的环节”。

” [ɪn][nəʊ'vembə(r)] ,
” **In** **November** **,**
” 在 十一月 ,

“11月，

[ðiːz] [drɪlz] [wɜː(r); wə(r)] [rɪ'pleɪsd] [baɪ][æn; ən] [ɪm'pruːvd] ['bəːli] [drɪl] [wɪtʃ] [wɒz; wəz] [juːst] [wɪð]
these **drills** **were** **replaced** **by** **an** **improved** **Burleigh** **drill** **which** **was** **used** **with**
这些 演习 是 替换 经过 一个 改进 伯利 钻头 哪个 曾是 用过的 和
['təʊt(ə)l] [sək'ses] [tuː; tə][ðə; ði][end][ɒv; əv][ðə; ði] [wɜːk] .
total **success** **to** **the** **end** **of** **the** **work** **.**
全部的 成功 到 这 结尾 的 这 工作 .

这些钻头被改进型的伯利钻头取代，该钻头在整个工程中都得到了充分的成功使用。

[ðə; ði]['ɪərə][ɒv; əv]['mɒd(ə)n] [rɒk] ['tʌn(ə)lɪŋ] [wɒz; wəz] [ðʌs] [lɔ:ntʃt] [baɪ] - ['ɪnsaɪt] [ɪn]

The	era	of	modern	rock	tunneling	was	thus	launched	by	Sommeiller's	insight	in
这	时代	的	现代的	岩石	隧道	曾是	因此	发射	经过	-	洞察力	在

[ɪ'nɪʃəli] [ə'plaɪɪŋ] [nju:'mætɪk] ['paʊə(r)][tu:; tə][ə; eɪ] [mə'ʃi:n] [drɪl] ,

initially	applying	pneumatic	power	to	a	machine	drill	,
最初	申请	气动	力量	到	一个	机器	钻头	,

索梅耶尔的远见卓识，即首先将气动动力应用于钻机，由此开启了现代岩石隧道掘进的时代。

[baɪ] [doʊnz] [pə'sɪstəns] [ɪn] ['sɜ:tʃɪŋ] [fɔ:(r); fə(r)][ə; eɪ] ['θʌrəli] ['præktɪkl] [drɪl] ,

by	Doane's	persistence	in	searching	for	a	thoroughly	practical	drill	,
经过	多恩	持久性	在	搜索	为了	一个	彻底	实际的	钻头	,

多恩坚持不懈地寻找一种完全实用的钻头，

[ænd; ənd][baɪ] [bɜ˞:liz] [mə'kænɪkl] ['tælənt][ɪn] [prə'dju:sɪŋ] [wʌn] .

and	by	Burleigh's	mechanical	talent	in	producing	one	.
和	经过	伯利	机械的	天赋	在	生产	一	.

而伯利凭借其机械方面的天赋，制造出了这样一件作品。

[ðə; ði] ['despərət] [ni:d] [tu:; tə] [kəm'pli:t] [ðə; ði] ['hʊˌsæk] ['tʌn(ə)l] [meɪ] ['ri:z(ə)nəbli] [bi:; bi] [kən'sɪdəd]

The	desperate	need	to	complete	the	Hoosac	Tunnel	may	reasonably	be	considered
这	绝望的	需要	到	完全的	这	胡萨克	隧道	可能	合理	是	经过考虑的

[ðə; ði] ['greɪtɪst] ['sɪŋg(ə)l][spɜ:(r)][tu:; tə][ðə; ði] [dɪ'veləpmənt] [ɒv; əv][ə; eɪ] [sək'sesf(ə)l] [drɪl] .

the	greatest	single	spur	to	the	development	of	a	successful	drill	.
这	最	单身的	刺	到	这	发展	的	一个	成功的	钻头	.

完成胡萨克隧道工程的迫切需要，可以合理地被视为推动成功钻探技术发展的最大单一动力。

[ðə; ði] [sɪg'nɪfɪkəns] [ɒv; əv] [ðɪs] [ɪn'venʃ(ə)n] [wɒz; wəz][fɑ:(r)] ['ri:tʃɪŋ] .

The	significance	of	this	invention	was	far	reaching	.
这	意义	的	这	发明	曾是	远的	到达	.

这项发明的意义非常深远。

[bɜ˞:liz] [wɒz; wəz][ðə; ði][fɜ:st] ['præktɪkl] [mə'kænɪkl] [rɒk] [drɪl] [ɪn] [ə'merɪkə] [ænd; ənd] , [ɪn] [vju:]

Burleigh's	was	the	first	practical	mechanical	rock	drill	in	America	and	,	in	view
伯利	曾是	这	第一的	实际的	机械的	岩石	钻头	在	美国	和	,	在	看法

[ɒv; əv][ɪts] [dɪˌpendə'bɪlətɪ] ,

of	its	dependability	,
的	它是	可靠性	,

伯利的凿岩机是美国第一台实用的机械凿岩机，而且由于其可靠性，

[ɪ'fɪʃ(ə)nsi] , [ænd; ənd] [sɪm'plɪsəti] [wen] [kəm'peəd] [tu:; tə][ðə; ði] [sɑmaɪlɜ˞] [drɪl] , [pə'hæps] [ɪn][ðə; ði]

efficiency	,	and	simplicity	when	compared	to	the	Sommeiller	drill	,	perhaps	in	the
效率	,	和	简单	什么时候	比较的	到	这	侍酒师	钻头	,	也许	在	这

[wɜ:ld] .

world	.
世界	.

与 Sommeiller 钻头相比，它的效率和简便性或许是世界上最高的。

[ðə; ði] ['bə:li] [drɪl] [ə'tʃi:vd] [sək'ses] ['ɔ:lməʊst] [ɪ'mi:diətli] .

The	Burleigh	drill	achieved	success	almost	immediately	.
这	伯利	钻头	已达成	成功	几乎	立即地	.

伯利训练法几乎立即取得了成功。

[ˌaɪ 'ti:][wɒz; wəz] [pleɪst] [ɪn] [prə'dʌkʃ(ə)n] [baɪ] ['pʌtnəm] [fɔ:(r); fə(r)][ðə; ði] ['bə:li] [rɒk] [drɪl] ['kʌmpəni]

It	was	placed	in	production	by	Putnam	for	the	Burleigh	Rock	Drill	Company
它	曾是	放置	在	生产	经过	普特南	为了	这	伯利	岩石	钻头	公司

[bɪ'fɔ:(r)] [kəm'pli:ʃ(ə)n] [ɒv; əv] ['hʊˌsæk] [ɪn] - ,

before	completion	of	Hoosac	in	1876	,
前	完成	的	胡萨克	在	-	,

在1876年胡萨克矿建成之前，普特南就已为伯利岩石钻探公司投入生产。

[ænd; ənd][ɪts][juːz] [spred] [θruːˈaʊt] [ðə; ði] [ˈwestən] [ˈmaɪnɪŋ][ˈriːdʒənz][ænd; ənd][ˈʌðə(r)] [ˈtʌn(ə)l] [wɜːks]
and **its** **use** **spread** **throughout** **the** **western** **mining** **regions** **and** **other** **tunnel** **works**
和 它是 使用 传播 自始至终 这 西 矿业 地区 和 其他 隧道 作品
.
:
.

它的应用范围扩展到了西部矿区和其他隧道工程中。

[fɔː(r); fə(r)][ə; eɪ][ˈmeɪdʒə(r)][ɪnˈvenʃ(ə)n] , [ɪts] [əˈdɒpʃn] [wɒz; wəz] , [ɪn] [ˈrelətɪv] [tɜːmz] , [ˌɪnstənˈteɪnɪəs] .
For **a** **major** **invention** **,** **its** **adoption** **was** **,** **in** **relative** **terms** **,** **instantaneous** **.**
为了 一个 主要的 发明 , 它是 采用 曾是 , 在 相对的 条款 , 瞬间 .

对于一项重大发明而言，它的普及应用是相对迅速的。

[ˌaɪ ˈtiː][wɒz; wəz][ðə; ði][ˈprəʊtətaɪp][ɒv; əv][ɔːl] [səkˈsiːdɪŋ] [ˈpɪstən] - [taɪp] [drɪlz] , [wɪtʃ] [keɪm] [tuː; tə]
It **was** **the** **prototype** **of** **all** **succeeding** **piston** **-** **type** **drills** **,** **which** **came** **to**
它 曾是 这 原型 的 全部 成功 活塞 - 类型 演习 , 哪个 来了 到
[biː; bi] [nəʊn] [dʒəˈnerɪkli] [æz; əz] “ - ,
be **known** **generically** **as** **“** **burleighs** **,**
是 已知 普遍意义上的 作为 “ - ,

它是所有后续活塞式钻机的原型，这些钻机后来被统称为“伯利钻机”。

” [rɪˈgɑːdləs] [ɒv; əv][ˌmænjuˈfæktʃə(r)] .
” **regardless** **of** **manufacture** **.**
” 不管 的 生产 .

不管是什么厂家生产的。

[ˈwɔːltə] [ˈʃænli] , [ðə; ði][kəˈneɪdiən][kənˈtræktə(r); ˈkɒntræktə(r)] [huː] [ˈʌltɪmətli] [kəmˈplitɪd] [ðə; ði]
Walter **Shanley** **,** **the** **Canadian** **contractor** **who** **ultimately** **completed** **the**
沃尔特 珊利 , 这 加拿大 承包商 WHO 最终 完全的 这
[ˈhʊˌsæk] , [rɪˈpɔːtɪd] [ɪn] - ,
Hoosac **,** **reported** **in** **1870** **,**
胡萨克 , 据报道 在 - ,

最终完成胡萨克工程的加拿大承包商沃尔特·尚利在1870年报告说：

[ˈɑːftə(r)][ðə; ði] [drɪlz] [hæd; həd] [biːn] [ɪn] [ˈsɜːvɪs] [fɔː(r); fə(r)][ə; eɪ] [səˈfɪʃ(ə)nt] [taɪm] [ðæt] [ðə; ði] [tekˈniːks]
after **the** **drills** **had** **been** **in** **service** **for** **a** **sufficient** **time** **that** **the** **techniques**
后 这 演习 有 到过 在 服务 为了 一个 充足的 时间 那 这 技术
[fɔː(r); fə(r)][ðeə(r)][məʊst] [ɪˈfɪʃ(ə)nt] [juːz][wɜː(r); wə(r)] [ˈfʊli] [ˌʌndəˈstʊd] [ænd; ənd] [ɪˈfektɪvli] [əˈplaɪd] ,
for **their** **most** **efficient** **use** **were** **fully** **understood** **and** **effectively** **applied** **,**
为了 他们的 最多 高效的 使用 是 完全 理解 和 有效地 应用 ,

在钻机投入使用足够长的时间，使其最有效的使用技术被充分理解和有效应用之后，

[ðæt] [ðə; ði] [ˈbəːli] [drɪlz] [seɪvd] [əˈbaʊt] [hɑːf][ðə; ði] [drɪlɪŋ] [kɒsts][ˈəʊvə(r)][hænd] [drɪlɪŋ] .
that **the** **Burleigh** **drills** **saved** **about** **half** **the** **drilling** **costs** **over** **hand** **drilling** **.**
那 这 伯利 演习 已保存 关于 一半 这 钻孔 成本 超过 手 钻孔 .

与人工钻孔相比，伯利钻机节省了大约一半的钻孔成本。

[ðə; ði][pə(r)] - [ɪntʃ] [kɒst][ɒv; əv] [məˈʃiːn] [drɪlɪŋ] [ˈævərɪdʒd] [faɪv] . [faɪv] [sents] , [ɔːl] [ɪnˈkluːsɪv] , [ˈvɜːrsəs] .
The **per** **-** **inch** **cost** **of** **machine** **drilling** **averaged** **5** **.** **5** **cents** **,** **all** **inclusive** **,** **vs** **.**
这 每 - 英寸 成本 的 机器 钻孔 平均值 5 . 5 分 , 全部 包容性 , 对比 .
- . [ˌtuːˈtuː] [sents] [fɔː(r); fə(r)] [ˈhændwɜːk] .
11 **.** **2** **cents** **for** **handwork** **.**
- . 2 分 为了 手工 .

机器钻孔每英寸的平均成本为 5.5 美分（含所有费用），而手工钻孔每英寸的成本为 11.2 美分。

[ðə; ði][mɔː(r)][ɪmˈpɔːt(ə)nt] [pɔɪnt] , [ðæt] [ɒv; əv] [spiːd] ,
The **more** **important** **point** **,** **that** **of** **speed** **,**
这 更多的 重要的 观点 , 那 的 速度 ,

更重要的是速度这一点。

[ɪz] [ʃəʊn] [baɪ][ðə; ði] [rɪ'pɔ:ts] [ɒv; əv]['ævərɪdʒ] ['mʌnθli] ['prəʊgres][ɒv; əv][ðə; ði]['tʌn(ə)l] [ɪt'self] ,

is	shown	by	the	reports	of	average	monthly	progress	of	the	tunnel	itself	,
是	所示	经过	这	报告	的	平均的	月度	进步	的	这	隧道	本身	,

从隧道本身的月平均进度报告中可以看出这一点。

[bɪ'fɔ:(r)][ænd; ənd]['ɑ:ftə(r)][ju:z][ɒv; əv][ðə; ði][eə(r)] [drɪlz] .

before	and	after	use	of	the	air	drills	.
前	和	后	使用	的	这	空气	演习	.

使用气钻前后的对比。

[jɪə(r)] ['ævərɪdʒ] ['mʌnθli]

Year	Average	monthly
年	平均的	月度

年平均月度

['prəʊgres][ɪn] feet1865 - - - — - - - - -

progress	in	feet1865	551866	481867	991868	—	1869	1381870	1261871	1451872	124
进步	在	feet1865	-	-	-	—	-	-	-	-	-

进展（英尺）1865 55 1866 48 1867 99 1868 — 1869 138 1870 126 1871 145 1872 124

['fɪgə(r)] - . — [blɑ:st][æt; ət] ['hʊˌsæk] ['tʌn(ə)l] .

Figure	10	.	—	Trinitroglycerine	blast	at	Hoosac	Tunnel	.
数字	-	.	—	三硝酸甘油	爆炸	在	胡萨克	隧道	.

图 10.—胡萨克隧道三硝基甘油爆炸。

(['lɛzli:z] ['wi:kli] , - .)

(	Leslie's	Weekly	,	1873	.	)
(	莱斯利的	每周	,	-	.	)

（莱斯利周刊，1873年。）

[ðə; ði] [raɪt] ['pɔ:ʃ(ə)n] [ɒv; əv][ðə; ði]['mɒd(ə)l] ([fɪg] .

The	right	portion	of	the	model	(	fig	.
这	正确的	部分	的	这	模型	(	如图	.

模型的右侧部分（图1）

[θri:]) [ˌreprɪ'zents] [ðə; ði] ['wɜ:kɪŋz] ['djʊərɪŋ][ðə; ði]['faɪn(ə)l]['pɪəriəd] .

3	)	represents	the	workings	during	the	final	period	.
3	)	代表	这	运作	期间	这	最终的	时期	.

3）代表最后阶段的工作。

[ðə; ði] ['bɒtəm] ['hedɪŋ] ['sɪstəm] [wɒz; wəz]['dʒen(ə)rəli] [ju:st] ['ɑ:ftə(r)][ðə; ði] ['bə:li] [drɪlz] [hæd; həd]

The	bottom	heading	system	was	generally	used	after	the	Burleigh	drills	had
这	底部	标题	系统	曾是	一般来说	用过的	后	这	伯利	演习	有

[bi:n] [ˌɪntrə'dju:st] .

been	introduced	.
到过	介绍	.

底部导向系统是在伯利钻机引入之后才开始普遍使用的。

[fɔ:(r)][tu:; tə][sɪks] [drɪlz] [wɜ:(r); wə(r)] [-]

Four	to	six	drills	were	[	213	]
四	到	六	演习	是	[	-	]

四到六次钻探[213]

['maʊntɪd] [ɒn][ə; eɪ] ['kærɪdʒ] [dɪ'zaɪnd] [baɪ] [doʊn] .

mounted	on	a	carriage	designed	by	Doane	.
安装	在	一个	运输	设计	经过	多恩	.

安装在杜安设计的车架上。

[ðiːz] [drəʊv] [ðə; ði] [həʊlz] [fɔː(r); fə(r)] [ðə; ði] [fɜːst] [blɑːst] [ɪn] [ðə; ði] ['sentə(r)] [ɒv; əv] [ðə; ði] ['hedɪŋ] [ɪn]
These drove the holes for the first blast in the center of the heading in
这些 驾驶 这 孔 为了 这 第一的 爆炸 在 这 中心 的 这 标题 在
[ə'baʊt] [sɪks] ['aʊəz] .
about six hours .
关于 六 小时 .

大约六小时后，这些钻机在巷道中心打出了第一次爆破所需的孔洞。

[ðə; ði] [fʊl] [wɪdθ; wɪtθ] [ɒv; əv] [ðə; ði] ['hedɪŋ] , [ðə; ði] - - [fʊt] [wɪdθ; wɪtθ] [ɒv; əv] [ðə; ði] ['tʌn(ə)l] ,
The full width of the heading , the 24 - foot width of the tunnel ,
这 满的 宽度 的 这 标题 , 这 - - 脚 宽度 的 这 隧道 ,

隧道掘进面的全宽，即隧道的24英尺宽。

[wɒz; wəz] [ðen] [drɪld] [ænd; ənd] ['blɑːstɪd] [aʊt] [ɪn] [tuː] [mɔː(r)] [steɪdʒɪz] .
was then drilled and blasted out in two more stages .
曾是 然后 钻孔 和 炸毁 出去 在 二 更多的 阶段 .

然后又分两个阶段进行了钻孔和爆破。

[æz; əz] [ɪn] [ðə; ði] ['ɜːli] ['sekʃ(ə)n] ,
As in the early section ,
作为 在 这 早期的 部分 ,

与前面部分一样，

[ðə; ði] ['bentʃɪz] [tuː; tə] [ðə; ði] [rɪə(r)] [wɜː(r); wə(r)] ['leɪtə(r)] [rɪ'muːvd] [tuː; tə] [ðə; ði] [fʊl] - ['tʌn(ə)l] [haɪt]
the benches to the rear were later removed to the full - tunnel height
这 长椅 到 这 后部 是 之后 已移除 到 这 满的 - 隧道 高度
[ɒv; əv] [ə'baʊt] - [fiːt] .
of about 20 feet .
的 关于 - 脚 .

后来，后方的长椅被拆除，隧道高度达到约 20 英尺。

[ðɪs] [ˌɒpə'reɪʃ(ə)n] [ɪz] [ʃəʊn] [baɪ] [ə; eɪ] ['sɪŋg(ə)l] [drɪl] ([fɪg] .
This operation is shown by a single drill (fig .
这 手术 是 所示 经过 一个 单身的 钻头 (如图 .

该操作通过单个钻头进行演示（图）。

[fɔːr]) ['maʊntɪd] [ɒn] [ə; eɪ] [skruː] ['kɒləm] .
4) mounted on a screw column .
4) 安装 在 一个 拧紧 柱子 .

4）安装在螺旋柱上。

[θriː] [eit] - ['aʊə(r)] [ʃɪfts] ['kærid] [ðə; ði] [wɜːk] ['fɔːwəd] :
Three 8 - hour shifts carried the work forward :
三 8 - 小时 轮班 携带 这 工作 向前 :

三个八小时轮班制推进了这项工作：

[drɪlɪŋ] ['ɒkjupaɪd] [hɑːf] [ðə; ði] [taɪm] [ænd; ənd] [hɑːf] [wɒz; wəz] [spent] [ɪn] ['rʌnɪŋ] [ðə; ði] ['kærɪdʒ] [bæk] ,
drilling occupied half the time and half was spent in running the carriage back ,
钻孔 占领 一半 这 时间 和 一半 曾是 花费 在 跑步 这 运输 后退 ,

钻孔耗时一半，另一半则用于将车厢运回。

['blɑːstɪŋ] , [ænd; ənd] ['mʌkɪŋ] (['klɪərɪŋ] [ðə; ði] ['brəʊkən] [rɒk]) .
blasting , and mucking (clearing the broken rock) .
爆破 , 和 泥泞 (清理 这 破碎的 岩石) .

爆破和清理碎石。

[ðə; ði] ['tʌnəlz] - - [fʊt] ['sentrəl] [ʃɑːft] ,
The tunnel's 1028 - foot central shaft ,
这 隧道的 - - 脚 中央 轴 ,

隧道中央竖井高1028英尺，

[kəm'plitɪd] ['ʌndə(r)][ðə; ði] ['ʃænli] ['kɒntrækt; kən'trækt][ɪn] - [tuː; tə][prə'vaɪd] [tuː] [ə'dɪʃən(ə)l] [wɜːk]
completed **under** **the** **Shanley** **contract** **in** **1870** **to** **provide** **two** **additional** **work**
完全的 在下面 这 珊利 合同 在 - 到 提供 二 额外的 工作
['feɪsɪz][æz; əz] [wel] [æz; əz][ə; eɪ] [ˌventɪ'leɪʃn] [ʃɑːft] [ɪz] [ʃəʊn] [æt; ət][ðə; ði][fɑː(r)] [raɪt] [saɪd][ɒv; əv] [ðɪs]
faces **as** **well** **as** **a** **ventilation** **shaft** **is** **shown** **at** **the** **far** **right** **side** **of** **this**
面孔 作为 出色地 作为 一个 通风 轴 是 所示 在 这 远的 正确的 边 的 这
[hɑːf][ɒv; əv][ðə; ði]['mɒd(ə)l] .
half **of** **the** **model** **.**
一半 的 这 模型 .

该模型的这一半的最右侧显示的是 1870 年根据 Shanley 合同完成的工程，该工程提供了两个额外的工作面和一个通风井。

[kəm'plitɪd] [səʊ][nɪə(r)][ðə; ði][end][ɒv; əv][ðə; ði]['prɒdʒekt; prə'dʒekt] ,
Completed **so** **near** **the** **end** **of** **the** **project** **,**
完全的 所以 靠近 这 结尾 的 这 项目 ,

由于完成时间接近项目尾声，

['əʊnli] - [pə'sent] [ɒv; əv][ðə; ði] ['tʌn(ə)l] [wɒz; wəz] ['drɪvn] [frɒm; frəm][ðə; ði] [ʃɑːft] .
only **15** **percent** **of** **the** **tunnel** **was** **driven** **from** **the** **shaft** **.**
仅有的 - 百分比 的 这 隧道 曾是 驱动 从 这 轴 .

只有 15% 的隧道是从竖井开凿出来的。

[ðə; ði] [ɪ'nɔːməs] [ɪn'kriːs] [ɪn] [reɪt] [ɒv; əv]['prəʊgres][wɒz; wəz][nɒt] [djuː] [ɪn'taɪəli] [tuː; tə] [mə'ʃiːn]
The **enormous** **increase** **in** **rate** **of** **progress** **was** **not** **due** **entirely** **to** **machine**
这 巨大的 增加 在 速度 的 进步 曾是 不是 到期的 完全 到 机器
[drɪlɪŋ] .
drilling **.**
钻孔 .

进度速度的巨大提升并非完全归功于机械钻孔。

[frɒm; frəm][ðə; ði] ['aʊtset] [ɒv; əv][hɪz; ɪz][ˌdʒʊərɪs'dɪkʃn] , [doʊn] [ˌʌndə'tʊk] [ɪk'sperɪm(ə)nts] [wɪð]
From **the** **outset** **of** **his** **jurisdiction** **,** **Doane** **undertook** **experiments** **with**
从 这 开端 的 他的 管辖权 , 多恩 承担 实验 和
[ɪk'sploʊsɪvz][æz; əz] [wel] [æz; əz] [drɪlz] ,
explosives **as** **well** **as** **drills** **,**
爆炸物 作为 出色地 作为 演习 ,

多恩在其管辖范围内从一开始就开展了爆炸物实验和演习。

[siːkɪŋ] [æn; ən]['eɪdʒənt][mɔː(r)] [ɪ'fektɪv] [ðæn; ðən] [blæk] ['paʊdə(r)] .
seeking **an** **agent** **more** **effective** **than** **black** **powder** **.**
寻求 一个 代理人 更多的 有效的 比 黑色的 粉末 .

寻找比黑火药更有效的杀虫剂。

[ɪn] [ðɪs] [keɪs] , [ðə; ði] [niːd] [fɔː(r); fə(r)] [spiːd] [wɒz; wəz][nɒt][ðə; ði][səʊl]['stɪmjələs] .
In **this** **case** **,** **the** **need** **for** **speed** **was** **not** **the** **sole** **stimulus** **.**
在 这 案件 , 这 需要 为了 速度 曾是 不是 这 唯一 刺激 .

在这种情况下，对速度的需求并不是唯一的刺激因素。

[æz; əz][ðə; ði] [iːst] [ænd; ənd][west] ['hedɪŋz] [əd'vɑːnst] ['fɜːðə(r)][ænd; ənd]['fɜːðə(r)][frɒm; frəm][ðə; ði]
As **the** **east** **and** **west** **headings** **advanced** **further** **and** **further** **from** **the**
作为 这 东方 和 西方 标题 先进的 更远 和 更远 从 这
['pɔːt(ə)lz] ,
portals **,**
门户 ,

随着东西两侧的通道离入口越来越远，

[ðə; ði]['prɒbləm][ɒv; əv] [ˌventɪ'leɪʃn] [gruː] [mɔː(r)][ə'kjuːt] ,
the **problem** **of** **ventilation** **grew** **more** **acute** **,**
这 问题 的 通风 生长 更多的 急性 ,

通风问题日益严重。

[ænd; ənd][ˌaɪ 'tiː] [bɪ'keɪm] [ɪn'kriːsɪŋli] ['dɪfɪkəlt] [tuː; tə] [ɪg'zɔːst] [ðə; ði]['tɒksɪk] [fjuːmz] [prə'djuːst] [baɪ]

and	it	became	increasingly	difficult	to	exhaust	the	toxic	fumes	produced	by
和	它	成为	日益	难的	到	排气	这	有毒的	烟雾	生产	经过

[ðə; ði] [blæk] ['paʊdə(r)][blɑːsts] .

the	black	powder	blasts	.
这	黑色的	粉末	爆炸	.

清除黑火药爆炸产生的有毒烟雾变得越来越困难。

[ɪn] - , [doʊn] [ɪm'pɔː(r)tɪd][frɒm; frəm] ['jʊərəp] [ə; eɪ]['sɑːmp(ə)l][ɒv; əv] , [ðə; ði]['lɪkwɪd]

In	1866	,	Doane	imported	from	Europe	a	sample	of	trinitroglycerine	,	the	liquid
在	-	,	多恩	进口	从	欧洲	一个	样本	的	三硝酸甘油	,	这	液体

[ɪk'spləʊsɪv] ['njuːli] [ˌɪntrə'djuːst] [baɪ][nəʊ'bel] ,

explosive	newly	introduced	by	Nobel	,
爆炸物	新	介绍	经过	诺贝尔奖	,

1866年，杜安从欧洲进口了一份三硝化甘油样品，这是诺贝尔新近推出的液体炸药。

[nəʊn] [ɪn] ['jʊərəp] [æz; əz] “ - [ɔɪl] ” [ænd; ənd][ɪn][ðə; ði][juˈnaɪtɪd] [steɪts] [æz; əz] “

known	in	Europe	as	“	glonoïn	oil	”	and	in	the	United	States	as	“
已知	在	欧洲	作为	“	-	油	”	和	在	这	团结的	各州	作为	“

[ˌnaɪtrəʊ'glɪsərɪn; ˌnaɪtrəʊ'glɪsəriːn] .

nitroglycerine	.
硝酸甘油	.

在欧洲被称为“硝酸甘油”，在美国被称为“硝化甘油”。

” [ˌaɪ 'tiː] [ɔːl'redi] [hæd; həd] [ə'kwaɪəd] [ə; eɪ] ['fɪəsəm] [ˌrepjuˈteɪʃ(ə)n][frɒm; frəm][ɪts] ['tendənsi] [tuː; tə]

”	It	already	had	acquired	a	fearsome	reputation	from	its	tendency	to
”	它	已经	有	获得	一个	可怕的	名声	从	它是	趋势	到

[ˌdiːkəm'pəʊz] [wɪð] [hiːt] [ænd; ənd][eɪdʒ][ænd; ənd][tuː; tə][ɪk'spləʊd] [wɪð] [ɔː(r)] [wɪ'ðaʊt] [ðə; ði] ['slaɪtɪst]

decompose	with	heat	and	age	and	to	explode	with	or	without	the	slightest
分解	和	热	和	年龄	和	到	爆炸	和	或者	没有	这	丝毫

[ˌprɒvə'keɪʃ(ə)n] .

provocation	.
挑衅	.

“它因易受高温和老化而腐烂，且无论是否有轻微刺激都会爆炸，而早已声名狼藉。”

[ˌnevəðə'les] ,

Nevertheless	,
尽管如此	,

尽管如此，

[ɪts] [trə'mendəs] ['paʊə(r)][ænd; ənd] [ˌkærəktə'rɪstɪk] [ɒv; əv]['ɔːlməʊst] [kəm'pliːt] ['smoʊklɪsnəs] [led]

its	tremendous	power	and	characteristic	of	almost	complete	smokelessness	led
它是	巨大的	力量	和	特征	的	几乎	完全的	无烟	引领

[doʊn] [tuː; tə] [ɪm'plɔɪ] [ðə; ði] ['kemɪst] [dʒɔːdʒ] ['dʌbljuː] . ['moʊˌbreɪ] ,

Doane	to	employ	the	chemist	George	W	.	Mowbray	,
多恩	到	采用	这	化学家	乔治	W	.	莫布雷	,

由于其巨大的威力和几乎完全无烟的特性，杜安公司聘请了化学家乔治·W·莫布雷。

[huː] [hæd; həd]['blɑːstɪd][fɔː(r); fə(r)] [dreɪk] [ɪn][ðə; ði] [ˌpensl'veɪnɪə] [ɔɪl] ['fiːldz] ,

who	had	blasted	for	Drake	in	the	Pennsylvania	oil	fields	,
WHO	有	炸毁	为了	德雷克	在	这	宾夕法尼亚州	油	字段	,

曾在宾夕法尼亚油田为德雷克开炮的人

[tuː; tə] [dɪ'veləp] [tek'niːks] [fɔː(r); fə(r)][ðə; ði] [bʌlk] [ˌmænju'fæktʃə(r)][ɒv; əv][ðə; ði] [njuː] ['eɪdʒənt][ænd; ənd]

to	develop	techniques	for	the	bulk	manufacture	of	the	new	agent	and
到	发展	技术	为了	这	大部分	生产	的	这	新的	代理人	和

[fɔː(r); fə(r)][ɪts] [seɪf] [ɪm'plɔɪmənt] [ɪn][ðə; ði] ['tʌn(ə)l] .

for	its	safe	employment	in	the	tunnel	.
为了	它是	安全的	就业	在	这	隧道	.

开发大规模生产该新型药剂的技术，以及在隧道中安全使用该药剂的技术。

['fɪgə(r)] - . — ['hʊˌsæk] ['tʌn(ə)l] ['sɜːveɪ] [kruː] [æt; ət] [ˌendʒɪ'nɪərɪŋ] ['ɒfɪs] .

Figure	11	.	—	Hoosac	Tunnel	survey	crew	at	engineering	office	.
数字	-	.	—	胡萨克	隧道	民意调查	全体人员	在	工程	办公室	.

图 11.—胡萨克隧道测量队在工程办公室。

[ðə; ði] [haɪɪst] ['ækjərəsi] [ɒv; əv][ðə; ði] [ə'bʌvˌgraʊnd] [ænd; ənd] [ˌʌndə'graʊnd] ['sɜːveɪ] [wɜːk] [wɒz; wəz]

The	highest	accuracy	of	the	aboveground	and	underground	survey	work	was
这	最高	准确性	的	这	地上部分	和	地下	民意调查	工作	曾是

[rɪ'kwaɪəd] [tuː; tə][ɪn'ʃʊə(r)]['prɒpə(r)]['vɜːtɪk(ə)l][ænd; ənd][ˌhɒrɪ'zɒnt(ə)l] [ə'laɪnmənt] [ænd; ənd] ['miːtɪŋ] [ɒv; əv]

required	to	insure	proper	vertical	and	horizontal	alignment	and	meeting	of
必需的	到	保证	恰当的	垂直的	和	水平的	结盟	和	会议	的

[ðə; ði] ['sevrəl] ['seprətli] ['drɪvn] ['sekʃənz] .

the	several	separately	driven	sections	.
这	一些	分别地	驱动	部分	.

为了确保各个独立掘进段的垂直和水平对齐以及连接，地上和地下测量工作必须达到最高的精度。

(['fəʊtəʊ] ['kɜːtəsi] [ɒv; əv] [steɪt] ['laɪbrəri] , ['kɒmənwelθ] [ɒv; əv] [ˌmæsə'tʃuːsɪts] .)

(	Photo	courtesy	of	State	Library	,	Commonwealth	of	Massachusetts	.	)
(	照片	礼貌	的	状态	图书馆	,	联邦	的	马萨诸塞州	.	)

（照片由马萨诸塞州州立图书馆提供。）

['moʊˌbreɪ] [ɪ'stæblɪʃt] [ə; eɪ] [wɜːks] [ɒn][ðə; ði] ['maʊntən] [ænd; ənd] ['ʃɔːtli] [dɪ'veləpt] [ə; eɪ]

Mowbray	established	a	works	on	the	mountain	and	shortly	developed	a
莫布雷	已确立的	一个	作品	在	这	山	和	不久	发达	一个

[kəm'pliːtli] [njuː] ['blɑːstɪŋ] ['præktɪs] [beɪst] [ɒn][ðə; ði][ɪk'spləʊsɪv] .

completely	new	blasting	practice	based	on	the	explosive	.
完全地	新的	爆破	实践	基于	在	这	爆炸物	.

莫布雷在山上建立了一个工厂，并很快根据炸药开发出一种全新的爆破方法。

[ɪts] [stə'bɪlətɪ] [wɒz; wəz] ['greɪtlɪ] [ɪn'kriːst] [baɪ] [meɪn'teɪnɪŋ] ['æbsəluːt] ['pjʊərətɪ][ɪn][ðə; ði]

Its	stability	was	greatly	increased	by	maintaining	absolute	purity	in	the
它是	稳定	曾是	非常	增加	经过	保持	绝对	纯度	在	这

[ˌmænju'fæktʃərɪŋ] ['prəʊses] .

manufacturing	process	.
制造业	过程	.

通过在生产过程中保持绝对纯度，大大提高了其稳定性。

['friːzɪŋ] [ðə; ði]['lɪkwɪd][tuː; tə] [rɪ'djuːs] [ɪts][ˌsensə'tɪvətɪ]['djʊərɪŋ] ['trænspɔːt] [tuː; tə][ðə; ði] ['hedɪŋz] ,

Freezing	the	liquid	to	reduce	its	sensitivity	during	transport	to	the	headings	,
冷冻	这	液体	到	减少	它是	敏感性	期间	运输	到	这	标题	,

将液体冷冻以降低其在运输过程中对船头的敏感性，

[ænd; ənd] [ɪk'striːm] ['kɔːʃ(ə)n] [ɪn][ɪts] ['hændlɪŋ] ['fɜːðə(r)] [rɪ'djuːst] [ðə; ði] ['hæzəd] [ɒv; əv][ɪts][juːz] .

and	extreme	caution	in	its	handling	further	reduced	the	hazard	of	its	use	.
和	极端	警告	在	它是	处理	更远	减少	这	冒险	的	它是	使用	.

谨慎操作进一步降低了其使用风险。

[æt; ət][ðə; ði] ['hedɪŋ] , [ðə; ði]['lɪkwɪd][wɒz; wəz] [pɔː] ['ɪntuː][sə'lɪndrɪk(ə)l] ['kɑːrtrɪdʒɪz] [fɔː(r); fə(r)]

At	the	heading	,	the	liquid	was	poured	into	cylindrical	cartridges	for
在	这	标题	,	这	液体	曾是	倾倒	进入	圆柱体	墨盒	为了

['pleɪsmənt] [ɪn][ðə; ði] [həʊlz] .

placement	in	the	holes	.
放置	在	这	孔	.

在生产过程中，液体被倒入圆柱形药筒中，然后放置在孔内。

[æz; əz] [wɪð] [ðə; ði] ['bəːli] [drɪl] ,

As	with	the	Burleigh	drill	,
作为	和	这	伯利	钻头	,

与伯利训练法一样，

[ðə; ði]['dʒen(ə)rəl] [ə'dɒpʃn] [ɒv; əv][ˌnaɪtrəʊ'glɪsərɪn; ˌnaɪtrəʊ'glɪsəriːn][wɒz; wəz] [ɪ'miːdiət] [wʌns][ɪts]
the general adoption of nitroglycerine was immediate once its
这 一般的 采用 的 硝酸甘油 曾是 即时 一次 它是
['kwɒlətiz] [hæd; həd] [biːn] ['demənstreɪtɪd] .
qualities had been demonstrated .
品质 有 到过 已证明 .

硝化甘油的性能得到证实后，立即得到了广泛应用。

[ðə; ði] [ɪ'fekt] [ɒn][ðə; ði] [wɜːk] [wɒz; wəz]['nəʊtəb(ə)l] .
The effect on the work was notable .
这 影响 在 这 工作 曾是 值得注意的 .

对工作的影响是显著的。

[ɪts] [ɪk'spləʊsɪv] [ˌkærəktə'rɪstɪks] [pə'mɪtɪd] ['fjuːə(r)][blɑːst] [həʊlz]['əʊvə(r)][ə; eɪ]['gɪv(ə)n] ['frʌntl] ['eəriə]
Its explosive characteristics permitted fewer blast holes over a given frontal area
它是 爆炸物 特征 允许 更少 爆炸 孔 超过 一个 给定 正面 区域
[ɒv; əv] ['wɜːkɪŋ] [feɪs] ,
of working face ,
的 在职的 脸 ,

其爆炸特性使得在给定的工作面正面面积上所需的爆破孔数量更少。

[ænd; ənd][æt; ət][ðə; ði] [seɪm] [taɪm] [ˌaɪ 'tiː][wɒz; wəz]['keɪpəb(ə)l][ɒv; əv] [ɪ'fektɪvli] ['bləʊɪŋ] [frɒm; frəm]
and at the same time it was capable of effectively blowing from
和 在 这 相同的 时间 它 曾是 有能力的 的 有效地 吹 从
[ə; eɪ] [diːpə(r)] [drɪl] [həʊl] ,
a deeper drill hole ,
一个 更深 钻头 洞 ,

同时，它还能有效地从更深的钻孔中进行吹气。

- ['ɪntʃɪz] [ə'genst] - ['ɪntʃɪz] [fɔː(r); fə(r)] [blæk] ['paʊdə(r)] ,
42 inches against 30 inches for black powder ,
- 英寸 反对 - 英寸 为了 黑色的 粉末 ,

黑火药的口径为42英寸，而枪口径为30英寸。

[səʊ] [ðæt] ['ʌndə(r)][aɪ'diːəl][kən'dɪʃ(ə)nz] - [pə'sent] [mɔː(r)] ['tʌn(ə)l] [leŋkθ; leŋθ][wɒz; wəz] [əd'vɑːnst] [pə(r)]
so that under ideal conditions 40 percent more tunnel length was advanced per
所以 那 在下面 理想的 状况 - 百分比 更多的 隧道 长度 曾是 先进的 每
['saɪk(ə)l][ɒv; əv] [ɑːpə'reɪʃnz] .
cycle of operations .
循环 的 运营 .

因此，在理想条件下，每次作业循环可推进的隧道长度增加 40%。

[ə; eɪ] [njuː] [fjuːz][ænd; ənd][ə; eɪ] ['sɪstəm] [ɒv; əv] [ɪ'lektrɪk] [ɪg'nɪʃ(ə)n][wɜː(r); wə(r)] [dɪ'veləpt] [wɪtʃ]
A new fuse and a system of electric ignition were developed which
一个 新的 保险丝 和 一个 系统 的 电的 点火 是 发达 哪个
[pə'mɪtɪd] [ˌsɪm(ə)l'teɪnɪəs] [ˌdetə'neɪʃn] [ænd; ənd] [rɪ'zʌltɪd] [ɪn][ə; eɪ] [dɪ'griː] [ɒv; əv] [ɪ'fektɪvnəs]
permitted simultaneous detonation and resulted in a degree of effectiveness
允许 同时 爆炸 和 结果 在 一个 程度 的 效力
[ɪm'pɒsəb(ə)l] [wɪð] [ðə; ði]['paʊdə(r)] [treɪn] [ænd; ənd] [kɔːd] ['fjuːzɪŋ] [juːst] [wɪð] [ðə; ði] [blæk] ['paʊdə(r)] .
impossible with the powder train and cord fusing used with the black powder .
不可能的 和 这 粉末 火车 和 绳索 熔合 用过的 和 这 黑色的 粉末 .

人们开发了一种新型引信和电点火系统，实现了同时引爆，其效果是黑火药使用的火药链和线状引信无法达到的。

['əʊvə(r)][ə; eɪ] ['mɪljən] [paʊndz] [ɒv; əv][ˌnaɪtrəʊ'glɪsərɪn; ˌnaɪtrəʊ'glɪsəriːn][wɜː(r); wə(r)] [prə'djuːst] [baɪ]
Over a million pounds of nitroglycerine were produced by
超过 一个 百万 磅 的 硝酸甘油 是 生产 经过
['moʊˌbreɪ] [bɪ'twiːn] - [ænd; ənd] [kəm'pliːʃ(ə)n] [ɒv; əv][ðə; ði] ['tʌn(ə)l] . [-]
Mowbray between 1866 and completion of the tunnel . [214]
莫布雷 之间 - 和 完成 的 这 隧道 . [-]

从 1866 年到隧道竣工，莫布雷生产了超过一百万磅的硝化甘油。[214]

['fɪgə(r)] - . — [wɜːks] [æt; ət][ðə; ði]['sentrəl] [ʃɑːft] , ['hʊˌsæk] ['tʌn(ə)l] , [fɔː(r); fə(r)] ['hɔɪstɪŋ] , ['pʌmpɪŋ]
Figure 12 . — Works at the central shaft , Hoosac Tunnel , for hoisting , pumping
数字 - . — 作品 在 这 中央 轴 , 胡萨克 隧道 , 为了 吊装 , 抽水
[ænd; ənd][eə(r)] [kəm'presɪŋ] [mə'ʃiːnəri] ,
and air compressing machinery ,
和 空气 压缩 机械 ,

图 12.—胡萨克隧道中央竖井的作业情况，包括提升、抽水和空气压缩机械。

[ænd; ənd]['dʒen(ə)rəl][rɪ'peə(r)] , - .
and general repair , 1871 .
和 一般的 维修 , - .

以及一般维修，1871 年。

(['fəʊtəʊ] ['kɜːtəsi] [ɒv; əv] [steɪt] ['laɪbrəri] , ['kɒmənwelθ] [ɒv; əv] [ˌmæsə'tʃuːsɪts] .) [-]
(Photo courtesy of State Library , Commonwealth of Massachusetts .) [215]
(照片 礼貌 的 状态 图书馆 , 联邦 的 马萨诸塞州 .) [-]

（照片由马萨诸塞州联邦州立图书馆提供。）[215]

['fɪgə(r)] - . — ['hʊˌsæk] ['tʌn(ə)l] .
Figure 13 . — Hoosac Tunnel .
数字 - . — 胡萨克 隧道 .

图 13.—胡萨克隧道。

[eə(r)] - [kəm'presə(r)] ['bɪldɪŋ] [ɒn] ['hʊˌsæk] ['rɪvə(r)][nɪə(r)] [nɔːθ] ['ædəmz] .
Air - compressor building on Hoosac River near North Adams .
空气 - 压缩机 建筑 在 胡萨克 河 靠近 北 亚当斯 .

位于北亚当斯附近胡萨克河畔的空气压缩机房。

[ðə; ði] [kəmp'resəz] [wɜː(r); wə(r)] ['drɪvn] ['pɑːʃəli] [baɪ] ['wɔːtəˌpaʊə] , [dɪ'raɪvd] [frɒm; frəm][ðə; ði]['rɪvə(r)] .
The compressors were driven partially by waterpower , derived from the river .
这 压缩机 是 驱动 部分 经过 水力 , 衍生的 从 这 河 .

压缩机部分由河流中的水力驱动。

(['fəʊtəʊ] ['kɜːtəsi] [ɒv; əv] [steɪt] ['laɪbrəri] , ['kɒmənwelθ] [ɒv; əv] [ˌmæsə'tʃuːsɪts] .)
(Photo courtesy of State Library , Commonwealth of Massachusetts .)
(照片 礼貌 的 状态 图书馆 , 联邦 的 马萨诸塞州 .)

（照片由马萨诸塞州州立图书馆提供。）

['fɪgə(r)] - . — [west] ['pɔːtl] [ɒv; əv] ['hʊˌsæk] ['tʌn(ə)l] [bɪ'fɔː(r)] [kəm'pliːʃ(ə)n] , - , ['ʃəʊɪŋ] [sɪks] [rɪŋz]
Figure 14 . — West portal of Hoosac Tunnel before completion , 1868 , showing six rings
数字 - . — 西方 门户网站 的 胡萨克 隧道 前 完成 , - , 显示 六 戒指
[ɒv; əv]['laɪnɪŋ] [brɪk] .
of lining brick .
的 衬垫 砖 .

图 14.—胡萨克隧道西入口在 1868 年竣工前，图中显示了六圈衬砌砖。

(['fəʊtəʊ] ['kɜːtəsi] [ɒv; əv] [steɪt] ['laɪbrəri] , ['kɒmənwelθ] [ɒv; əv] [ˌmæsə'tʃuːsɪts] .)
(Photo courtesy of State Library , Commonwealth of Massachusetts .)
(照片 礼貌 的 状态 图书馆 , 联邦 的 马萨诸塞州 .)

（照片由马萨诸塞州州立图书馆提供。）

[wen] [ðə; ði] [tʊk] [ðə; ði] [wɜːk] ['əʊvə(r)][ɪn] - , ['fɒləʊɪŋ] [pə'lɪtɪk(ə)l] ['dɪfɪkəltɪz] [ə'tendɪŋ]
When the Shanleys took the work over in 1868 , following political difficulties attending
什么时候 这 香利 采取 这 工作 超过 在 - , 下列的 政治的 困难 参加
[ˌɒpə'reɪʃ(ə)n][baɪ][ðə; ði] [steɪt] ,
operation by the State ,
手术 经过 这 状态 ,

1868年，由于国家运营面临政治困难，尚利家族接手了这项工作。

[ðə; ði]['pɪəriəd][ɒv; əv] [ɪkˌsperɪmen'teɪʃn] [wɒz; wəz]['əʊvə(r)] .
the period of experimentation was over .
这 时期 的 实验 曾是 超过 .

实验期结束了。

[ðə; ði] ['tʌn(ə)l] [wɒz; wəz] ['biːɪŋ] [əd'vɑːnst] [baɪ] ['təʊtəli] ['mɒd(ə)n] ['meθədz] ,

The	tunnel	was	being	advanced	by	totally	modern	methods	,
这	隧道	曾是	存在	先进的	经过	完全	现代的	方法	,

隧道施工完全采用了现代方法。

[ænd; ənd][tuː; tə][ðə; ði]['prez(ə)nt] [deɪ] [ðə; ði][ˌəʊvər'ɔːl] ['kɒnsepts] [hæv; həv] [rɪ'meɪnd] [ˌfʌndə'mentəli]

and	to	the	present	day	the	overall	concepts	have	remained	fundamentally
和	到	这	展示	天	这	全面的	概念	有	剩余	从根本上

[ʌn'ɔːltəd] :

unaltered	:
未改变的	:

时至今日，这些总体概念仍未发生根本改变:

[ðə; ði] ['bəːli] ['pɪstən] [drɪl] [hæz; həz] [biːn] [rɪ'pleɪsd] [baɪ][ðə; ði] ['laɪtə(r)] ['hæmə(r)] [drɪl] ;

the	Burleigh	piston	drill	has	been	replaced	by	the	lighter	hammer	drill	;
这	伯利	活塞	钻头	有	到过	替换	经过	这	打火机	锤	钻头	;

伯利活塞钻已被更轻便的冲击钻所取代;

[ðə; ði] [doʊn] [drɪl] ['kærɪdʒ] [baɪ][ðə; ði][mɔː(r)]['fleksəb(ə)l] “ ['dʒʌmbəʊ] ” ;

the	Doane	drill	carriage	by	the	more	flexible	“	jumbo	”	;
这	多恩	钻头	运输	经过	这	更多的	灵活的	“	巨型	”	;

多恩钻机车由更灵活的“巨型”钻机车改装而成;

[ˌnaɪtrəʊ'glɪsərɪn; ˌnaɪtrəʊ'glɪsəriːn][baɪ][ɪts][mɔː(r)]['steɪb(ə)l] [dɪ'sendənt] ['daɪnəmaɪt][ænd; ənd][ɪts]

nitroglycerine	by	its	more	stable	descendant	dynamite	and	its
硝酸甘油	经过	它是	更多的	稳定的	后裔	炸药	和	它是

[ɔːl'tɜːnətɪvz] ;

alternatives	;
替代方案	;

硝化甘油及其更稳定的衍生物炸药及其替代品;

[ænd; ənd]['stætɪk] - [ɪ'lektrɪk] ['blɑːstɪŋ] [mə'ʃiːnz] [baɪ][mɔː(r)][dɪ'pendəb(ə)l][mægˌniːtəʊɪ'lektrɪk] .

and	static	-	electric	blasting	machines	by	more	dependable	magnetoelectric	.
和	静止的	-	电的	爆破	机器	经过	更多的	可靠的	磁电	.

静电喷砂机被更可靠的磁电式喷砂机所取代。

[bʌt; bət] [ðiːz] [ɑː(r); ə(r)][ɔːl][ɪn][ðə; ði]['neɪtʃə(r)][ɒv; əv] [ɪm'prʊvmənt] , [nɒt] [ˌɪnə'veʃən] .

But	these	are	all	in	the	nature	of	improvements	,	not	innovations	.
但	这些	是	全部	在	这	自然	的	改进	,	不是	创新	.

但这些都属于改进的范畴，而不是创新。

[ˌʌn'laɪk] [ðə; ði] [prɪ'siːdɪŋ] ['mɒd(ə)l] , [ðeə(r)][wɒz; wəz] [gʊd] [ˌdɒkjumen'teɪʃn] [fɔː(r); fə(r)] [ðɪs] [wʌn] .

Unlike	the	preceding	model	,	there	was	good	documentation	for	this	one	.
与此不同	这	前	模型	,	那里	曾是	好的	文档	为了	这	一	.

与前代产品不同，这款产品有完善的文档说明。

['ɔːlsəʊ] , [ðə; ði] ['hʊˌsæk] [wɒz; wəz] [ə'pærəntli] [ðə; ði][fɜːst] [ə'merɪkən] ['tʌn(ə)l] [tuː; tə][biː; bi] [wel] [rɪ'kɔːdɪd]

Also	,	the	Hoosac	was	apparently	the	first	American	tunnel	to	be	well	recorded
还	,	这	胡萨克	曾是	显然	这	第一的	美国人	隧道	到	是	出色地	记录

[ˌfəʊtə'græfɪkli] .

photographically	.
摄影	.

此外，胡萨克隧道显然是美国第一条被完整拍照记录的隧道。

['ɜːli] ['flæʃlaɪt] [v'juːz] [ɪg'zɪst][ɒv; əv][ðə; ði] [drɪlz] ['wɜːkɪŋ] [æt; ət][ðə; ði] ['hedɪŋ] ([fɪg] .

Early	flashlight	views	exist	of	the	drills	working	at	the	heading	(	fig	.
早期的	手电筒	浏览	存在	的	这	演习	在职的	在	这	标题	(	如图	.

早期用手电筒拍摄的照片显示了在井口作业的钻机（图）。

[sɪks]) [æz; əz] [wel] [æz; əz][ɒv; əv][ðə; ði]['pɔːt(ə)lz] , [ðə; ði]['waɪndɪŋ][ænd; ənd] ['pʌmpɪŋ] [wɜːks] [æt; ət][ðə; ði]

6	)	as	well	as	of	the	portals	,	the	winding	and	pumping	works	at	the
6	)	作为	出色地	作为	的	这	门户	,	这	绕线	和	抽水	作品	在	这

['sentrəl] [ʃɑːft] ,

central	shaft	,
中央	轴	,

6）以及门架、中央竖井的卷扬机和泵送机等设备，

[ænd; ənd] [mʌtʃ] [ɒv; əv][ðə; ði] [mə'ʃiːnəri] [ænd; ənd][ə'səʊsieɪtɪd; ə'səʊʃieɪtɪd]['æspekts][ɒv; əv][ðə; ði]

and	much	of	the	machinery	and	associated	aspects	of	the
和	很多	的	这	机械	和	联系	方面	的	这

['prɒdʒekt; prə'dʒekt] .

project	.
项目	.

以及该项目的大部分机械设备和相关方面。

[ðiːz] [ænd; ənd] ['kɒpiz] [ɒv; əv] ['drɔːɪŋz] [ɒv; əv] [mʌtʃ] [ɒv; əv] [doʊnz] [ɪkˌsperɪ'ment(ə)l][ˌæpə'reɪtəs] ,

These	and	copies	of	drawings	of	much	of	Doane's	experimental	apparatus	,
这些	和	副本	的	图画	的	很多	的	多恩	实验	设备	,

[ə; eɪ][reə(r)][ˌteknə'lɒdʒɪk(ə)l]['rekɔːd; rɪ'kɔːd] ,

a	rare	technological	record	,
一个	稀有的	技术	记录	,

这些以及多恩大部分实验装置的图纸副本，是一份珍贵的技术记录。

[ɑː(r); ə(r)] [prɪ'zɜːvd] [æt; ət][ðə; ði] [ˌmæsə'tʃuːsɪts] [steɪt] ['laɪbrəri] .

are	preserved	at	the	Massachusetts	State	Library	.
是	保存完好	在	这	马萨诸塞州	状态	图书馆	.

现藏于马萨诸塞州立图书馆。

[sɒft] - [graʊnd] ['tʌn(ə)lɪŋ]

Soft	-	Ground	Tunneling
柔软的	-	地面	隧道

软土隧道

[səʊ] [greɪt] [ɪz][ðə; ði] ['dɪfrəns] [bɪ'twiːn] [hɑːd] - [rɒk] [ænd; ənd][sɒft] - [graʊnd] ['tʌn(ə)lɪŋ] [ðæt] [ðeɪ]

So	great	is	the	difference	between	hard	-	rock	and	soft	-	ground	tunneling	that	they
所以	伟大的	是	这	不同之处	之间	难的	-	岩石	和	柔软的	-	地面	隧道	那	他们

['kɒnstɪtjuːt] [tuː] ['ɔːlməʊst] ['seprət] ['brɑːntʃɪz] [ɒv; əv][ðə; ði] [fiːld] .

constitute	two	almost	separate	branches	of	the	field	.
构成	二	几乎	分离	分支	的	这	场地	.

硬岩隧道和软土隧道之间的差异如此之大，以至于它们构成了该领域的两个几乎独立的分支。

[ɪn] ['penətreɪtɪŋ] [graʊnd] ['lækɪŋ] [ðə; ði] ['fɜːmnəs] [ɔː(r)][kəʊ'hiːʒ(ə)n][tuː; tə] [sə'pɔːt] [ɪt'self] [ə'bʌv] [æn; ən]

In	penetrating	ground	lacking	the	firmness	or	cohesion	to	support	itself	above	an
在	渗透	地面	缺乏	这	硬度	或者	凝聚	到	支持	本身	多于	一个

['əʊpənɪŋ] ,

opening	,
开幕	,

穿透缺乏足够坚固性或凝聚力以支撑自身上方开口的地层时，

[ðə; ði]['maɪnərz] [tʃiːf] [kən'sɜːn] [ɪz][nɒt] [ðæt] [ɒv; əv] [rɪ'muːvɪŋ] [ðə; ði][mə'tɪəriəl] ,

the	miner's	chief	concern	is	not	that	of	removing	the	material	,
这	矿工的	首席	忧虑	是	不是	那	的	移除	这	材料	,

矿工最关心的不是开采矿石，

[bʌt; bət][ɒv; əv] [prɪ'ventɪŋ] [ɪts] [kə'læps] ['ɪntuː][hɪz; ɪz][ˌekskə'veɪʃ(ə)n] .

but	of	preventing	its	collapse	into	his	excavation	.
但	的	预防	它是	坍塌	进入	他的	挖掘	.

但阻止它坍塌到他的挖掘区域。

[ðə; ði] ['prɪmətɪv] ['meθədz] [dɪ'pendɪŋ] [ə'pɒn] [bruːt] [streŋθ] [ænd; ənd][də'rekt][ˌæplɪ'keɪʃ(ə)n][ɒv; əv]

The	primitive	methods	depending	upon	brute	strength	and	direct	application	of
这	原始	方法	取决于	之上	蛮力	力量	和	直接的	应用	的

['faɪə(r)][ænd; ənd]['hjuːmən] [fɔːs] [wɜː(r); wə(r)]['suːtəb(ə)l][fɔː(r); fə(r)] [ə'sɔːlt] [ɒn] [rɒk] ,

fire	and	human	force	were	suitable	for	assault	on	rock	,
火	和	人类	力量	是	合适的	为了	突击	在	岩石	,

依靠蛮力、直接使用火力和人力的原始方法适用于攻击岩石。

[bʌt; bət] [lækt] [ðə; ði] ['ɑːtɪfɪs] ['niːdɪd] [fɔː(r); fə(r)] [delvɪŋ] ['ɪntuː] [les] ['steɪb(ə)l][mə'tɪərɪəl] .

but	lacked	the	artifice	needed	for	delving	into	less	stable	material	.
但	缺乏	这	技巧	需要	为了	深入挖掘	进入	较少的	稳定的	材料	.

但缺乏深入研究不太稳定的材料所需的技巧。

['rəʊmən] [ˌendʒə'nɪr] [wɜː(r); wə(r)] [ə'kʌmplɪʃt] [ɪn] ['spænɪŋ] [ˌsʌbtə'reɪniən] [weɪz] [wɪð] ['meɪsənri]

Roman	engineers	were	accomplished	in	spanning	subterranean	ways	with	masonry
罗马	工程师	是	完成	在	跨越	地下	方式	和	石工

['ɑːtʃɪz] ,

arches	,
拱门	,

罗马工程师擅长用石砌拱门跨越地下通道。

[bʌt; bət] [ə'pærəntli] [məʊst][ɒv; əv][ðeə(r)] [wɜːk] [wɒz; wəz] [dʌn] [baɪ][kʌt] - [ænd; ənd] - ['kʌvə(r)] ['meθədz]

but	apparently	most	of	their	work	was	done	by	cut	-	and	-	cover	methods
但	显然	最多	的	他们的	工作	曾是	完毕	经过	切	-	和	-	覆盖	方法

['rɑːðə(r)][ðæn; ðən][baɪ]['æktʃuəl]['maɪnɪŋ] .

rather	than	by	actual	mining	.
相当	比	经过	实际的	矿业	.

但显然他们的大部分工作都是采用明挖回填法完成的，而不是实际的采矿。

©叶兴阳双语音标有声读物.本网站点所有英文书籍内容均来自公共领域资源。

经叶兴阳老师独家注音、翻译与重新排版，享有完整版权。未经授权禁止转载或商用。

隧道工程：博物馆式的处理(Tunnel Engineering A Museum Treatment)

[nɒt] [ʌn'tɪl] [ðə; ði] ['mɪd(ə)l] ['eɪdʒɪz] [dɪd] [ðə; ði] [skɪl] [ɒv; əv] [ɪ'fektɪvli] ['wɜːkɪŋ] ['oʊpənɪŋz] [ɪn] [sɒft] [graʊnd]

Not	**until**	**the**	**Middle**	**Ages**	**did**	**the**	**skill**	**of**	**effectively**	**working**	**openings**	**in**	**soft**	**ground**
不是	直到	这	中间	年龄	做过	这	技能	的	有效地	在职的	开口	在	柔软的	地面

[dɪ'veləp] ,

develop	**,**
发展	,

直到中世纪，人们才发展出在松软地面上有效开挖洞口的技术。

[ænd; ənd] [nɒt] [ʌn'tɪl] [ðə; ði] [rɪ'neɪs(ə)ns] [wɒz; wəz] [ðɪs] [dɪ'veləpmənt] [səʊ] [kən'sɪstəntli] [sək'sesf(ə)l]

and	**not**	**until**	**the**	**Renaissance**	**was**	**this**	**development**	**so**	**consistently**	**successful**
和	不是	直到	这	复兴	曾是	这	发展	所以	始终	成功的

[ðæt] [ˌaɪ 'tiː] [kʊd; kəd] [biː; bi] [kən'sɪdəd] [ə; eɪ] ['saɪəns] .

that	**it**	**could**	**be**	**considered**	**a**	**science**	**.**
那	它	可以	是	经过考虑的	一个	科学	.

直到文艺复兴时期，这项技术的发展才如此持续成功，以至于可以被视为一门科学。

[rɪ'neɪs(ə)ns] ['maɪnɪŋ]

RENAISSANCE	**MINING**
复兴	矿业

文艺复兴矿业

[frɒm; frəm] [ðə; ði] ['ɜːliɪst] [pɪərɪədz] [ɒv; əv] [rɒk] ['wɜːkɪŋ] ,

From	**the**	**earliest**	**periods**	**of**	**rock**	**working**	**,**
从	这	最早	时期	的	岩石	在职的	,

从最早的采石时期开始，

[ðə; ði] [kwest] [fɔː(r); fə(r)] ['mɪnərəlz] [ænd; ənd] ['met(ə)lz] [wɒz; wəz] [ðə; ði] ['praɪməri] [fɔːs] [ðæt] [drəʊv] [men]

the	**quest**	**for**	**minerals**	**and**	**metals**	**was**	**the**	**primary**	**force**	**that**	**drove**	**men**
这	寻求	为了	矿物	和	金属	曾是	这	基本的	力量	那	驾驶	男人

[ˌʌndə'graʊnd] .

underground	**.**
地下	.

对矿物和金属的需求是驱使人类进入地下的主要动力。

[ˌaɪ 'tiː] [wɒz; wəz] [ðə; ði] [tek'nɒlədʒi] [ɒv; əv] ['maɪnɪŋ] , [ðə; ði] ['prɒdʌkt] [ɒv; əv] [sləʊ] [ˌiːvə'luːʃ(ə)n] ['əʊvə(r)] [ðə; ði]

It	**was**	**the**	**technology**	**of**	**mining**	**,**	**the**	**product**	**of**	**slow**	**evolution**	**over**	**the**
它	曾是	这	技术	的	矿业	,	这	产品	的	慢的	进化	超过	这

['sentʃəriz] ,

centuries	**,**
几个世纪	,

这是采矿技术，是几个世纪以来缓慢演变的产物。

[ðæt] [bɪ'keɪm] [ðə; ði] [tek'nɒlədʒi] [ɒv; əv] [ðə; ði] ['ɜːli] ['tʌn(ə)l] , [wɪð] [nəʊ] [sɪg'nɪfɪkənt] [ˌmɒdɪfɪ'keɪʃ(ə)n]

that	**became**	**the**	**technology**	**of**	**the**	**early**	**tunnel**	**,**	**with**	**no**	**significant**	**modification**
那	成为	这	技术	的	这	早期的	隧道	,	和	不	重要的	修改

[ɪk'sept] [ɪn] [saɪz] [ɒv; əv] ['wɜːkɪŋz] .

except	**in**	**size**	**of**	**workings**	**.**
除了	在	尺寸	的	运作	.

这成为了早期隧道施工的技术，除了隧道规模之外，没有其他重大改变。

['evri] ['æspekt][ɒv; əv] 16th ['sentʃəri] ['maɪnɪŋ][ɪz] [dɪ'fɪnətɪvli] ['di:teɪld] [ɪn]['dʒɔ:rdʒɪəs] -
Every aspect of 16th century mining is definitively detailed in Georgius Agricola's
每一个 方面 的 16th 世纪 矿业 是 绝对地 详细的 在 乔治 -
[rɪ'mɑ:kəb(ə)l] [di:][ˌɑ:r 'i:] [mə'tælɪkə] ,
remarkable De re Metallica ,
卓越 德 关于 金属乐队 ,

乔治·阿格里科拉在其杰出的著作《论金属》中，对16世纪采矿业的方方面面进行了详尽的描述。

[fɜ:st] ['pʌblɪʃt] [ɪn]['bɑ:z(ə)l][ɪn] - .
first published in Basel in 1556 .
第一的 已发布 在 巴塞尔 在 - .

首次出版于 1556 年巴塞尔。

['djʊərɪŋ][ɪts] [taɪm] [ɒv; əv] ['æktɪv] ['ɪnfluəns] , [wɪtʃ] [ɪk'stendɪd] [fɔ:(r); fə(r)] [tu:] ['sentʃəriz] ,
During its time of active influence , which extended for two centuries ,
期间 它是 时间 的 积极的 影响 , 哪个 扩展 为了 二 几个世纪 ,

在其长达两个世纪的活跃影响时期，

[ˌaɪ 'ti:] [sɜ:vd] [æz; əz][ðə; ði] [ɔ:'θɒrətətɪv] [wɜ:k] [ɒn][ðə; ði]['sʌbdʒɪkt] .
it served as the authoritative work on the subject .
它 服务 作为 这 权威性 工作 在 这 主题 .

它是该领域的权威著作。

[ˌaɪ 'ti:] [rɪ'meɪnz] [tə'deɪ] [æn; ən] [ʌn'pærəleld] ['ɜ:li] ['rekɔ:d; rɪ'kɔ:d][ɒv; əv][æn; ən][ɪn'taɪə(r)] [brɑ:ntʃ] [ɒv; əv]
It remains today an unparalleled early record of an entire branch of
它 遗迹 今天 一个 无与伦比 早期的 记录 的 一个 全部的 分支 的
[tek'nɒlədʒi] .
technology .
技术 .

时至今日，它仍然是对整个技术分支的无与伦比的早期记录。

[ðə; ði][su:'pɜ:b] ['wʊdkʌt] [ɒv; əv][maɪn] ['wɜ:kɪŋz] [ænd; ənd] [tu:lz] [ɪn] [ðəm'selvz] ['kɒnstɪtju:t] [ə; eɪ]
The superb woodcuts of mine workings and tools in themselves constitute a
这 高超 木刻 的 矿 运作 和 工具 在 他们自己 构成 一个
[prɪ'saɪs] [dɪ'skrɪpʃn] [ɒv; əv][ðə; ði] [tek'ni:ks] [ɒv; əv][ðə; ði]['pɪəriəd] ,
precise description of the techniques of the period ,
精确的 描述 的 这 技术 的 这 时期 ,

这些精美的矿井作业和工具木刻版画本身就精确地描绘了当时的采矿技术。

[ænd; ənd][prə'vaɪdɪd][æn; ən][aɪ'di:əl] [sɔ:s] [ɒv; əv] [ˌɪnfə'meɪʃ(ə)n] [ə'pɒn] [wɪtʃ] [tu:; tə] [beɪs] [ðə; ði][fɜ:st]
and provided an ideal source of information upon which to base the first
和 假如 一个 理想的 来源 的 信息 之上 哪个 到 根据 这 第一的
['mɒd(ə)l][ɪn][ðə; ði][sɒft] - [graʊnd] ['sɪəri:z] . [-]
model in the soft - ground series . [216]
模型 在 这 柔软的 - 地面 系列 . [-]

并为软土系列中的第一个模型提供了理想的信息来源。[216]

['fɪgə(r)] - . — ['sentərɪŋ] [fɔ:(r); fə(r)] ['pleɪsmənt] [ɒv; əv] ['fɪnɪʃt] ['stəʊnwɜ:k] [æt; ət] [west] ['pɔ:tl] ,
Figure 15 . — Centering for placement of finished stonework at west portal ,
数字 - . — 定心 为了 放置 的 完成的 石方 在 西方 门户网站 ,
- .
1874 .
- .

图 15.—1874 年，西入口处已完成的石雕作品的定位。

[æt; ət][tɒp] - [raɪt] [ɑ:(r); ə(r)][ðə; ði] [ʃedz] [weə(r)] [ðə; ði]['laɪnɪŋ] [brɪk] [wɒz; wəz] [prə'dju:st] .
At top - right are the sheds where the lining brick was produced .
在 顶部 - 正确的 是 这 棚屋 在哪里 这 衬垫 砖 曾是 生产 .

右上角是生产衬砌砖的棚子。

(['fəʊtəʊ] ['kɜːtəsi] [ɒv; əv] [steɪt] ['laɪbrəri] , ['kɒmənwelθ] [ɒv; əv] [ˌmæsə'tʃuːsɪts] .)

(	Photo	courtesy	of	State	Library	,	Commonwealth	of	Massachusetts	.	)
(	照片	礼貌	的	状态	图书馆	,	联邦	的	马萨诸塞州	.	)

（照片由马萨诸塞州州立图书馆提供。）

[ðə; ði]['mɒd(ə)l] , [ˌreprɪ'zentɪŋ] [ə; eɪ]['tɪpɪk(ə)l][ˌjʊərə'piːən][maɪn] ,

The	model	,	representing	a	typical	European	mine	,
这	模型	,	代表	一个	典型的	欧洲的	矿	,

该模型代表了一个典型的欧洲矿井。

['demənstreɪts] [ðə; ði] ['ɜːli] [juːz][ɒv; əv]['tɪmbə(r)] [freɪmz] [ɔː(r)] “ [sets] ” [tuː; tə] [sə'pɔːt] [ðə; ði] [sɒft]

demonstrates	the	early	use	of	timber	frames	or	“	sets	”	to	support	the	soft
证明	这	早期的	使用	的	木材	框架	或者	“	套	”	到	支持	这	柔软的

[mə'tɪəriəl][ɒv; əv][ðə; ði] [wɔːlz] [ænd; ənd] [ruːf] .

material	of	the	walls	and	roof	.
材料	的	这	墙壁	和	屋顶	.

展示了早期使用木框架或“支架”来支撑墙壁和屋顶的软性材料。

[ɪn]['eəriəz][ɒv; əv]['əʊnli] ['mɒdərət] [ˌɪnstə'bɪlətɪ] , [ðə; ði][sets] [ə'ləʊn][wɜː(r); wə(r)] [sə'fɪʃ(ə)nt] [tuː; tə]

In	areas	of	only	moderate	instability	,	the	sets	alone	were	sufficient	to
在	区域	的	仅有的	缓和	不稳定性	,	这	套	独自的	是	充足的	到

[ˌkaʊntə'ækt][ðə; ði] [ɜːθ] ['preʃə(r)] ,

counteract	the	earth	pressure	,
抵消	这	地球	压力	,

在稳定性较弱的地区，仅靠这些土工装置就足以抵消土压力。

[ænd; ənd][wɜː(r); wə(r)] [speɪst] [ə'kɔːdɪŋ] [tuː; tə][ðə; ði] [dɪ'griː] [ɒv; əv] [sə'pɔːt] [rɪ'kwaɪəd] .

and	were	spaced	according	to	the	degree	of	support	required	.
和	是	间隔	根据	到	这	程度	的	支持	必需的	.

根据所需支撑程度进行间距设置。

[ɪn][mɔː(r)] [ɪk'striːm] [kən'dɪʃ(ə)nz] , [ə; eɪ]['sɒlɪd] ['lægɪŋ] [ɒv; əv] [smɔːl] [pəʊlz] [ɔː(r)] [bɔːdz] [wɒz; wəz][set]

In	more	extreme	conditions	,	a	solid	lagging	of	small	poles	or	boards	was	set
在	更多的	极端	状况	,	一个	坚硬的	滞后	的	小的	杆子	或者	板	曾是	放

[ˌaʊt'saɪd][ðə; ði] [freɪmz] ,

outside	the	frames	,
外部	这	框架	,

在更极端的情况下，会在框架外侧设置一层由小木杆或木板组成的坚固衬垫。

[æz; əz] [ʃəʊn] [ɪn][ðə; ði]['mɒd(ə)l] , [tuː; tə][prə'vaɪd] ['æbsəluːt] [sə'pɔːt] [ɒv; əv][ðə; ði] [graʊnd] .

as	shown	in	the	model	,	to	provide	absolute	support	of	the	ground	.
作为	所示	在	这	模型	,	到	提供	绝对	支持	的	这	地面	.

如图所示，为地面提供绝对支撑。

['diːteɪlz] [ɒv; əv][ðə; ði] ['freɪmɪŋ] , [ðə; ði] ['wɪndləs] , [ænd; ənd][ɔːl] [tuːlz] [ænd; ənd] [ə'plaɪənsɪz] [wɜː(r); wə(r)]

Details	of	the	framing	,	the	windlass	,	and	all	tools	and	appliances	were
细节	的	这	框架	,	这	绞盘	,	和	全部	工具	和	电器	是

[sə'plaɪd] [baɪ] [ə'grikələ] ,

supplied	by	Agricola	,
供应	经过	阿格里科拉	,

框架、绞盘以及所有工具和设备均由Agricola公司提供。

[wɪð] [nəʊ] [niːd] [fɔː(r); fə(r)] [ɪnˌtɜːprə'teɪʃ(ə)n] [ɔː(r)] [ɪnˌtɜːpə'leɪʃ(ə)n] .

with	no	need	for	interpretation	or	interpolation	.
和	不	需要	为了	解释	或者	插值	.

无需解释或插值。

[ðə; ði]['beɪsɪk] ['freɪmɪŋ] ['pæt(ə)n] [ɒv; əv] [sɪl] , [saɪd][pəʊsts][ænd; ənd][kæp] [piːs] , [ɔːl] ['mɔːtɪst] [tə'geðə(r)]

The	basic	framing	pattern	of	sill	,	side	posts	and	cap	piece	,	all	mortised	together
这	基本的	框架	图案	的	窗台	,	边	帖子	和	帽	片	,	全部	榫眼	一起

,

,

,

窗台、侧柱和顶盖的基本框架结构，全部采用榫卯连接。

[wɪð] ['lægɪŋ] [juːst] [weə(r)] ['niːdɪd] , [wɒz; wəz] [trænz'leɪtɪd] [ʌn'ɔːltəd] ['ɪntuː] ['tʌn(ə)lɪŋ] ['præktɪs] ,

with	lagging	used	where	needed	,	was	translated	unaltered	into	tunneling	practice	,
和	滞后	用过的	在哪里	需要	,	曾是	翻译	未改变的	进入	隧道	实践	,

[pə'tɪkjələli] [ɪn] [smɔːl] [ɪk'splɒrət(ə)ri] [drɪfts] .

particularly	in	small	exploratory	drifts	.
特别	在	小的	探索性的	漂移	.

必要时使用滞留措施，这种方法被原封不动地应用到隧道施工实践中，尤其是在小型勘探巷道中。

[ˌaɪ 'tiː] [rɪ'meɪnd] [ɪn] [ðɪs] [ˌæplɪ'keɪʃ(ə)n] [ʌn'tɪl] [wel] ['ɪntuː][ðə; ði] 20th ['sentʃəri] .

It	remained	in	this	application	until	well	into	the	20th	century	.
它	剩余	在	这	应用	直到	出色地	进入	这	20th	世纪	.

这种应用一直延续到 20 世纪中叶。

[ðə; ði] ['preʃə(r)] [ig'zɜːtid] [ə'pɒn] ['tʌnlz] [ɒv; əv] [lɑːdʒ] ['eəriə][wɒz; wəz][英 ['kaʊntə(r)] 美 ['kaʊntɚ]['djʊərɪŋ]

The	pressure	exerted	upon	tunnels	of	large	area	was	countered	during
这	压力	施加	之上	隧道	的	大的	区域	曾是	反驳	期间

[kən'strʌkʃn] [baɪ] ['tɪmbərɪŋ] ['sɪstəmz] [ɒv; əv]['greɪtə(r)][ɪˌlæbə'reɪʃ(ə)n] ,

construction	by	timbering	systems	of	greater	elaboration	,
建造	经过	木材	系统	的	更大的	详细说明	,

在建造过程中，为了抵消大面积隧道所承受的压力，采用了更为复杂的木结构系统。

[ɪ'vɒlvd] [frɒm; frəm][ðə; ði]['beɪsɪk][wʌn] .

evolved	from	the	basic	one	.
进化	从	这	基本的	一	.

由基本体演变而来。

[baɪ][ðə; ði][taɪm] [ðæt] ['tʌnlz] [ɒv; əv]['sekʃ(ə)n] [lɑːdʒ] [ɪ'nʌf] [tuː; tə] [ə'kɒmədeɪt] [kə'nælz][ænd; ənd]

By	the	time	that	tunnels	of	section	large	enough	to	accommodate	canals	and
经过	这	时间	那	隧道	的	部分	大的	足够的	到	容纳	运河	和

['relˌweɪ] [wɜː(r); wə(r)] ['biːɪŋ] [ˌʌndə'teɪkən] [æz; əz]['mætə(r)] - [ɒv; əv] - [kɔːs] ['sɪv(ə)l] [ˌendʒɪ'nɪərɪŋ] [wɜːks]

railways	were	being	undertaken	as	matter	-	of	-	course	civil	engineering	works
铁路	是	存在	已	作为	事情	-	的	-	课程	民用	工程	作品

,

,

,

等到建造足以容纳运河和铁路的大型隧道成为常规的土木工程项目时，

[ə; eɪ]['sɪəriːz][ɒv; əv] ['næʃnəli] [dɪ'stɪŋgwɪʃəbl] ['sɪstəmz] [hæd; həd] [ɪ'mɜːdʒd] , [iːtʃ] [pə'zesɪŋ]

a	series	of	nationally	distinguishable	systems	had	emerged	,	each	possessing
一个	系列	的	全国范围内	可区分的	系统	有	出现	,	每个	拥有

[ˌkærəktə'rɪstɪk] [pɔɪnts] [ɒv; əv]['feɪvə(r)][ænd; ənd] [fɔːlt] .

characteristic	points	of	favor	and	fault	.
特征	积分	的	偏爱	和	过错	.

一系列具有国家特色的制度已经出现，每个制度都有其独特的优点和缺点。

[æz; əz] [mait] [biː; bi] [sə'spektɪd] , [ðə; ði] ['ɪŋglɪʃ] ['sɪstəm] [ɒv; əv] ['tʌn(ə)l] ['tɪmbərɪŋ] , [fɔː(r); fə(r)] ['ɪnstəns]

As	might	be	suspected	,	the	English	system	of	tunnel	timbering	,	for	instance
作为	可能	是	怀疑	,	这	英语	系统	的	隧道	木材	,	为了	实例

,

,

,

正如人们可能猜到的那样，例如英国的隧道木结构系统

[wɒz; wəz] ['reəli] [ə'plaɪd] [ɒn][ðə; ði] ['kɒntɪnənt] , [nɔː(r)][wɜː(r); wə(r)][ðə; ði]['dʒɜːmən] ,
was **rarely** **applied** **on** **the** **Continent** **,** **nor** **were** **the** **German** **,**
曾是 很少 应用 在 这 大陆 , 也不 是 这 德语 ,

这种做法在欧洲大陆很少见，德国人也很少采用。

['ɒstriən] [ɔː(r)]['beldʒən] ['sɪstəmz] ['nɔːməli] [siːn] [ɪn] [greɪt] ['brɪt(ə)n] .
Austrian **or** **Belgian** **systems** **normally** **seen** **in** **Great** **Britain** **.**
奥地利 或者 比利时人 系统 通常情况下 已见 在 伟大的 英国 .

英国常见的是奥地利或比利时式系统。

[ɔːl] [wɜː(r); wə(r)] [juːst] [æt; ət][wʌn] [taɪm] [ɔː(r)] [ə'nʌðə(r)] [ɪn] [ðɪs] ['kʌntri] ,
All **were** **used** **at** **one** **time** **or** **another** **in** **this** **country** **,**
全部 是 用过的 在 一 时间 或者 其他 在 这 国家 ,

这些都曾在这个国家被使用过。

[ʌn'tɪl] [ðə; ði] [ə'merɪkən] ['sɪstəm] [wɒz; wəz] [ˌɪntrə'djuːst] [ɪn] [ə'baʊt] - .
until **the** **American** **system** **was** **introduced** **in** **about** **1855** **.**
直到 这 美国人 系统 曾是 介绍 在 关于 - .

直到 1855 年左右美国制度引入为止。

[waɪl] [ðə; ði] ['tɪmbərɪŋ] ['kɒmənli] [rɪ'meɪnd] [ɪn] [pleɪs] [ɪn] [maɪnz] ,
While **the** **timbering** **commonly** **remained** **in** **place** **in** **mines** **,**
尽管 这 木材 通常 剩余 在 地方 在 矿井 ,

虽然矿井中的木材通常都保留在原地，

[ˌaɪ 'tiː] [wʊd] [biː; bi] ['fɒləʊd] [ʌp][baɪ] ['pɜːmənənt] ['meɪsənri] ['ɑːtʃɪŋ] [ænd; ənd]['laɪnɪŋ][ɪn] ['tʌn(ə)l] [wɜːk]
it **would** **be** **followed** **up** **by** **permanent** **masonry** **arching** **and** **lining** **in** **tunnel** **work**
它 会 是 随后 向上 经过 永恒的 石工 拱形 和 衬垫 在 隧道 工作
.
:
.

接下来将进行隧道工程中的永久性砖石拱和衬砌。

[ˌəʊvə'hed] [ɪn][ðə; ði][mju'ziːəm] [hɔːl] [ɒv; əv]['sɪv(ə)l] [ˌendʒɪ'nɪərɪŋ] [-]
Overhead **in** **the** **museum** **Hall** **of** **Civil** **Engineering** **[** **217** **]**
开销 在 这 博物馆 大厅 的 民用 工程 [-]

博物馆土木工程馆上方[217]

[ɑː(r); ə(r)] [freɪmz] [ˌreprɪ'zentɪŋ] [ðə; ði] ['ɪŋglɪʃ] , ['ɒstriən] [ænd; ənd] [ə'merɪkən] ['sɪstəmz] .
are **frames** **representing** **the** **English** **,** **Austrian** **and** **American** **systems** **.**
是 框架 代表 这 英语 , 奥地利 和 美国人 系统 .

是代表英国、奥地利和美国体系的框架。

[ˌnɪə'baɪ] ,
Nearby **,**
附近 ,

附近，

[ə; eɪ]['sɪəriːz][ɒv; əv][smɔːl] [rɪ'liːf] ['mɒdlz] ([fɪg] . -) [ɪz] [juːst] [tuː; tə] [ʃəʊ] [ðə; ði] ['siːkwəns] [ɒv; əv]
a **series** **of** **small** **relief** **models** **(** **fig** **.** **19** **)** **is** **used** **to** **show** **the** **sequence** **of**
一个 系列 的 小的 宽慰 模型 (如图 . -) 是 用过的 到 展示 这 顺序 的
[ɪn'lɑːdʒmənt] [ɪn][ə; eɪ] [sɒft] - [graʊnd] ['reɪlrəʊd] ['tʌn(ə)l] [ɒv; əv] [ə'baʊt] - ,
enlargement **in** **a** **soft** **-** **ground** **railroad** **tunnel** **of** **about** **1855** **,**
放大 在 一个 柔软的 - 地面 铁路 隧道 的 关于 - ,

一系列小型浮雕模型（图 19）用于展示 1855 年左右在软土地层中修建的铁路隧道的扩建过程。

['juːzɪŋ][ðə; ði] ['ɒstriən] ['sɪstəm] .
using **the** **Austrian** **system** **.**
使用 这 奥地利 系统 .

采用奥地利体系。

['temprəri] ['tɪmbə(r)] [sə'pɔ:t] [ɒv; əv] ['tʌnlz] [fel] [frɒm; frəm][ju:z]['grædʒuəli]['ɑ:ftə(r)][ðə; ði]['ædvent]
Temporary timber support of tunnels fell from use gradually after the advent
暂时的 木材 支持 的 隧道 跌倒 从 使用 逐步地 后 这 来临
[ɒv; əv] [ʃi:ld] ['tʌn(ə)lɪŋ] [ɪn][kən'dʒʌŋkʃ(ə)n] [wɪð] [kɑ:st] - ['aɪən]['laɪnɪŋ] .
of shield tunneling in conjunction with cast - iron lining .
的 盾 隧道 在 连词 和 投掷 - 铁 衬垫 .

随着盾构隧道技术和铸铁衬砌技术的出现，隧道临时木支撑逐渐被淘汰。

[ðɪs] [fɔ:md] [ə; eɪ] ['pɜ:fɪkt] [sə'pɔ:t] [ɪ'mi:diətli] [bɪ'haɪnd][ðə; ði] [ʃi:ld] ,
This formed a perfect support immediately behind the shield ,
这 形成 一个 完美的 支持 立即地 在后面 这 盾 ,

这在盾牌后方形成了完美的支撑。

[æz; əz] [wel] [æz; əz][ðə; ði] ['pɜ:mənənt] ['laɪnɪŋ][ɒv; əv][ðə; ði] ['tʌn(ə)l] .
as well as the permanent lining of the tunnel .
作为 出色地 作为 这 永恒的 衬垫 的 这 隧道 .

以及隧道的永久衬砌。

['fɪgə(r)] - . — [west] ['pɔ:tl] [ə'pɒn] [kəm'pli:ʃ(ə)n] , - .
Figure 16 . — West portal upon completion , 1876 .
数字 - . — 西方 门户网站 之上 完成 , - .

图 16.—西入口竣工时，1876 年。

(['fəʊtəʊ] ['kɜ:təsi] [ɒv; əv] [nju:] - [jɔ:k] [hɪ'stɒrɪk(ə)l][sə'saɪəti] .)
(Photo courtesy of New - York Historical Society .)
(照片 礼貌 的 新的 - 约克 历史 社会 .)

（照片由纽约历史学会提供。）

[klɪk] [ɒn] ['ɪmɪdʒ] [fɔ:(r); fə(r)][ə; eɪ]['kʌlə(r)] ['vɜ:ʃ(ə)n] [ɒv; əv]['pəʊstə(r)] .
Click on image for a color version of poster .
点击 在 图像 为了 一个 颜色 版本 的 海报 .

点击图片查看海报彩色版本。

[bru:'nɛlz] [temz] ['tʌn(ə)l]
BRUNEL'S THAMES TUNNEL
布鲁内尔的 泰晤士河 隧道

布鲁内尔的泰晤士河隧道

[ðə; ði][ɪn'tɪəriə(r)] ['sɜ:rfɪs] [ɒv; əv] ['tʌnlz] [θru:] [graʊnd] ['mɪəli] [ʌn'steɪb(ə)l][ɑ:(r); ə(r)][ə'mi:nəb(ə)l]
The interior surfaces of tunnels through ground merely unstable are amenable
这 内部的 表面 的 隧道 通过 地面 仅仅 不稳定 是 易于相处
[tu:; tə] [sə'pɔ:t] [baɪ] ['veərɪəs] ['sɪstəmz] [ɒv; əv] ['tɪmbərɪŋ] [ænd; ənd] ['ɑ:tʃɪŋ] .
to support by various systems of timbering and arching .
到 支持 经过 各种各样的 系统 的 木材 和 拱形 .

对于地基不稳定的隧道，其内表面可以通过各种木结构和拱形结构进行支撑。

[ðɪs] [bɪ'kʌmz] [les] [tru:] [æz; əz][ðə; ði] [flu'ɪdəti] [ɒv; əv][ðə; ði] [graʊnd] [ɪn'kri:sɪz; 'ɪŋkri:sɪz] .
This becomes less true as the fluidity of the ground increases .
这 变成 较少的 真的 作为 这 流动性 的 这 地面 增加 .

随着地面流动性的增加，这种说法就不那么成立了。

[ðə; ði] [sɒft] [mə'tɪəriəl] [wɪtʃ] ['nɔ:məli] [kəm'praiz] [ðə; ði] [bedz] [ɒv; əv] ['rɪvəz] [kæn; kən] [ə'prəʊtʃ] [æn; ən]
The soft material which normally comprises the beds of rivers can approach an
这 柔软的 材料 哪个 通常情况下 包括 这 床 的 河流 能 方法 一个
['ɔ:lməʊst]['lɪkwɪd] [kən'dɪʃn] [rɪ'zʌltɪŋ] [ɪn][ə; eɪ] [haɪ'drɒlɪk] [hed] [frɒm; frəm][ðə; ði] [ˌəʊvə'beərɪŋ] ['wɔ:tə(r)]
almost liquid condition resulting in a hydraulic head from the overbearing water
几乎 液体 状况 结果 在 一个 液压 头 从 这 霸道 水
[sə'fɪʃ(ə)nt] [tu:; tə] [prɪ'vent] [ðə; ði] ['draɪvɪŋ] [ɒv; əv]['i:v(ə)n][ðə; ði][məʊst] ['keəfəli] [wɜ:kt] [drɪft] ,
sufficient to prevent the driving of even the most carefully worked drift ,
充足的 到 防止 这 驾驶 的 甚至 这 最多 小心 工作 漂移 ,

通常构成河床的柔软物质会接近液态，导致上覆水流产生足够的水头，足以阻止即使是最精心修整的河床被冲走。

[sə'pɔːrtɪd] [baɪ]['sɪmp(ə)l] ['tɪmbərɪŋ] .
supported by simple timbering .
有 经过 简单的 木材 .

采用简单的木结构支撑。

[ðə; ði]['beɪsɪk]['diːfekt][ɒv; əv][ðə; ði] ['tɪmbərɪŋ] ['sɪstəmz] [juːst] [ɪn]['maɪnɪŋ][ænd; ənd] ['tʌn(ə)lɪŋ] [wɒz; wəz]
The basic defect of the timbering systems used in mining and tunneling was
这 基本的 缺点 的 这 木材 系统 用过的 在 矿业 和 隧道 曾是
[ðæt] [ðeə(r)][wɒz; wəz] [ɪn'evɪtəbli] [ə; eɪ]['sɜːt(ə)n] [ə'maʊnt] [ɒv; əv][ðə; ði] [feɪs] [ɔː(r)] ['siːlɪŋ] [ˌʌnsə'pɔːtɪd]
that there was inevitably a certain amount of the face or ceiling unsupported
那 那里 曾是 不可避免地 一个 肯定 数量 的 这 脸 或者 天花板 不支持
[dʒʌst] ['priːviəs] [tuː; tə] ['setɪŋ] [ə; eɪ] [freɪm] ,
just previous to setting a frame ,
只是 以前的 到 环境 一个 框架 ,

采矿和隧道施工中使用的木结构支撑系统的基本缺陷是，在架设框架之前，工作面或顶板不可避免地会有一部分没有支撑。

[ɔː(r)] ['pleɪsɪŋ] ['əʊvə(r)][ˌaɪ 'tiː][ðə; ði] ['nesəsəri] ['sekʃ(ə)n][ɒv; əv] ['lægɪŋ] .
or placing over it the necessary section of lagging .
或者 放置 超过 它 这 必要的 部分 的 滞后 .

或者在其上放置必要的包覆层。

[ɪn] [maɪn] [wɜːk] , ['rʌni] [sɔɪl] [kʊd; kəd] , [ænd; ənd][dɪd] , [breɪk] [θruː] [sʌtʃ] [gæps] , ['fɪlɪŋ] [ðə; ði]
In mine work , runny soil could , and did , break through such gaps , filling the
在 矿 工作 , 流质 土壤 可以 , 和 做过 , 休息 通过 这样的 差距 , 填充 这
['wɜːkɪŋ] .
working .
在职的 .

在矿山作业中，流淌的泥土可能会（而且确实）冲破这些缝隙，填满矿井。

[fɔː(r); fə(r)] [ðɪs] ['riːz(ə)n] , [ðeə(r)][wɜː(r); wə(r)][nəʊ] ['sɪəriəs] [ə'tempts] [meɪd] [bɪ'fɔː(r)] - [tuː; tə][draɪv]
For this reason , there were no serious attempts made before 1825 to drive
为了 这 原因 , 那里 是 不 严肃的 尝试 制成 前 - 到 驾驶
[sʌb'eɪkwɪəs] ['tʌnlz] .
subaqueous tunnels .
水下 隧道 .

因此，在 1825 年之前，没有人认真尝试过开凿水下隧道。

[ɪn] [ðæt] [jɪə(r)] ,
In that year ,
在 那 年 ,

那一年，

[wɜːk] [wɒz; wəz] ['stɑːtɪd] [ɒn][ə; eɪ] ['tʌn(ə)l] ['ʌndə(r)][ðə; ði] [temz] [bɪ'twiːn] [ðə; ði] [ɹɒðəɹhʌɪð] [ænd; ənd]
work was started on a tunnel under the Thames between the Rotherhithe and
工作 曾是 开始 在 一个 隧道 在下面 这 泰晤士河 之间 这 罗瑟希德 和
['wɒpɪŋ] ['sekʃənz] [ɒv; əv] ['lʌndən] ,
Wapping sections of London ,
瓦平 部分 的 伦敦 ,

连接伦敦罗瑟希德和瓦平两地的泰晤士河隧道工程已经开工。

['ʌndə(r)] ['gaɪd(ə)ns] [ɒv; əv][ðə; ði] [ɔːl'redi] ['feɪməs] [ˌendʒɪ'nɪə(r)] [mɑːk] [ɪ'zæmbɑːrd][bruː'nɛl] (- - -)
under guidance of the already famous engineer Marc Isambard Brunel (1769 - 1849)
在下面 指导 的 这 已经 著名的 工程师 马克 伊桑巴德 布鲁内尔 (- - -)
, ['fɑːðə(r)][ɒv; əv][aɪ] . [keɪ] . [bruː'nɛl] .
, father of I . K . Brunel .
, 父亲 的 我 . K . 布鲁内尔 .

在著名工程师马克·伊桑巴德·布鲁内尔（1769-1849 年，IK 布鲁内尔之父）的指导下。

[ðə; ði] [ˌʌndə'teɪkɪŋ] [ɪz][ɒv; əv] [greɪt] ['ɪntrəst] [ɪn] [ðæt] [bruː'nɛl] [ɪm'plɔɪd] [æn; ən] [ɪn'taɪəli] ['nɒv(ə)l]

The	undertaking	is	of	great	interest	in	that	Brunel	employed	an	entirely	novel
这	承诺	是	的	伟大的	兴趣	在	那	布鲁内尔	受雇	一个	完全	小说

[ˌæpə'reɪtəs] [ɒv; əv][hɪz; ɪz] [əʊn] [ɪn'venʃ(ə)n] [tuː; tə] [prə'vaɪd] [kən'tɪnjuəs] [ænd; ənd] [rɪ'laɪəb(ə)l] [sə'pɔːt]

apparatus	of	his	own	invention	to	provide	continuous	and	reliable	support
设备	的	他的	自己的	发明	到	提供	连续的	和	可靠的	支持

[ɒv; əv][ðə; ði] [sɒft] ['wɔːtə(r)] - ['beərɪŋ] [kleɪ] [wɪtʃ] [fɔːmd] [ðə; ði] ['rɪvə'bed] .

of	the	soft	water	-	bearing	clay	which	formed	the	riverbed	.
的	这	柔软的	水	-	轴承	黏土	哪个	形成	这	河床	.

这项工程之所以引人注目，是因为布鲁内尔采用了他自己发明的一种全新的装置，为构成河床的柔软含水粘土提供了持续可靠的支撑。

[baɪ] [miːnz] [ɒv; əv] [ðɪs] “ [ʃiːld] , ” [bruː'nɛl][wɒz; wəz]['eɪb(ə)l][tuː; tə] [draɪv] [ðə; ði] [wɜːrldz] [fɜːst]

By	means	of	this	“	shield	,	”	Brunel	was	able	to	drive	the	world's	first
经过	方法	的	这	“	盾	,	”	布鲁内尔	曾是	有能力的	到	驾驶	这	世界的	第一的

[sʌb'eɪkwɪəs] ['tʌn(ə)l] . [[θriː]]

subaqueous	tunnel	.	[	3	]
水下	隧道	.	[	3	]

借助这个“盾牌”，布鲁内尔开凿了世界上第一条水下隧道。[3]

[ðə; ði] [ʃiːld] [wɒz; wəz][ɒv; əv][kɑːst] - ['aɪən] , [rek'tæŋgjələ(r)][ɪn][ˌelɪ'veɪʃ(ə)n] , [ænd; ənd][wɒz; wəz] [prə'peld]

The	shield	was	of	cast	-	iron	,	rectangular	in	elevation	,	and	was	propelled
这	盾	曾是	的	投掷	-	铁	,	矩形的	在	海拔	,	和	曾是	推进

['fɔːwəd] [baɪ] ['dʒækˌskruː] .

forward	by	jackscrews	.
向前	经过	千斤顶螺旋	.

盾牌由铸铁制成，立面呈矩形，由千斤顶螺旋推进器向前移动。

[ʃelvz] [æt; ət][tɒp] , ['bɒtəm] , [ænd; ənd][saɪdz] [sə'pɔːrtɪd] [ðə; ði] ['tʌn(ə)l] [ruːf] , [flɔː(r)] ,

Shelves	at	top	,	bottom	,	and	sides	supported	the	tunnel	roof	,	floor	,
货架	在	顶部	,	底部	,	和	侧面	有	这	隧道	屋顶	,	地面	,

顶部、底部和侧面的搁板支撑着隧道的顶部和底部。

[ænd; ənd] [wɔːlz] [ʌn'tɪl][ðə; ði] ['pɜːmənənt] [brɪk] ['laɪnɪŋ][wɒz; wəz] [pleɪst] .

and	walls	until	the	permanent	brick	lining	was	placed	.
和	墙壁	直到	这	永恒的	砖	衬垫	曾是	放置	.

直到铺设了永久性砖衬墙为止。

[ðə; ði] ['wɜːkɪŋ] [feɪs] , [ðə; ði]['krɪtɪk(ə)l]['eərɪə] , [wɒz; wəz] [sə'pɔːrtɪd] [baɪ][ə; eɪ] [lɑːdʒ] ['nʌmbə(r)][ɒv; əv]

The	working	face	,	the	critical	area	,	was	supported	by	a	large	number	of
这	在职的	脸	,	这	批判的	区域	,	曾是	有	经过	一个	大的	数字	的

[smɔːl] “ ['brestɪŋ] [bɔːdz] ,

small	“	breasting	boards	,
小的	“	哺乳	板	,

工作面，也就是关键区域，由大量小型“支撑板”支撑。

” [held] [ə'genst] [ðə; ði] [graʊnd] [baɪ] [smɔːl] [ˌɪndɪ'vɪdʒuəl] [skruːz] ['beərɪŋ] [ə'genst] [ðə; ði] [ʃiːld]

”	held	against	the	ground	by	small	individual	screws	bearing	against	the	shield
”	握住	反对	这	地面	经过	小的	个人	螺丝	轴承	反对	这	盾

['freɪmwɜːk] .

framework	.
框架	.

“通过抵住盾形框架的小型独立螺钉固定在地面上。

[ðə; ði] [ʃiːld] [ɪt'self][wɒz; wəz] [fɔːmd] [ɒv; əv] - ['seprət] [freɪmz] ,

The	shield	itself	was	formed	of	12	separate	frames	,
这	盾	本身	曾是	形成	的	-	分离	框架	,

盾牌本身由12个独立的框架组成，

[iːtʃ] [ɒv; əv] [wɪtʃ] [kʊd; kəd][biː; bi] [əd'vɑːnst] [ˌɪndɪ'pendəntli] [ɒv; əv][ðə; ði]['ʌðə(r)z] .

each	of	which	could	be	advanced	independently	of	the	others	.
每个	的	哪个	可以	是	先进的	独立	的	这	其他的	.

其中每一项都可以独立于其他方面进行推进。

[ðə; ði] [haɪt] [wɒz; wəz] - [fiːt] [θriː] ['ɪntʃɪz] : [ðə; ði][wɪdθ; wɪtθ] - [fiːt] [sɪks] ['ɪntʃɪz] .

The	height	was	22	feet	3	inches	:	the	width	37	feet	6	inches	.
这	高度	曾是	-	脚	3	英寸	:	这	宽度	-	脚	6	英寸	.

高 22 英尺 3 英寸，宽 37 英尺 6 英寸。

[ðə; ði]['prəʊgres][wɒz; wəz] ['piːsmiːl] .

The	progress	was	piecemeal	.
这	进步	曾是	零散地	.

进展是零零散散的。

[ɪn][ˌɒpə'reɪʃ(ə)n][ðə; ði]['maɪnəz] [wʊd] [rɪ'muːv] [wʌn] ['brestɪŋ] [bɔːd] [æt; ət][ə; eɪ][taɪm] , ['ekskəveɪt][ɪn] [frʌnt] [ɒv; əv][ˌaɪ 'tiː] ,

In	operation	the	miners	would	remove	one	breasting	board	at	a	time	,	excavate	in	front	of	it	,
在	手术	这	矿工	会	消除	一	哺乳	木板	在	一个	时间	,	挖掘	在	正面	的	它	,

作业时，矿工们会一次移除一块挡土板，然后在挡土板前面进行挖掘。

[ænd; ənd] [ðen] [rɪ'pleɪs] [ˌaɪ 'tiː][ɪn][ðə; ði] [əd'vɑːnst] [pə'zɪʃ(ə)n] — [ə'baʊt][sɪks] ['ɪntʃɪz] ['fɔːwəd] .

and	then	replace	it	in	the	advanced	position	—	about	6	inches	forward	.
和	然后	代替	它	在	这	先进的	位置	—	关于	6	英寸	向前	.

然后将其放回前进位置——向前约 6 英寸。

[ðɪs] [wɒz; wəz] [rɪ'piːtɪd] [wɪð] [ðə; ði][nekst] [bɔːd] [ə'bʌv] [ɔː(r)] [bɪ'ləʊ] ,

This	was	repeated	with	the	next	board	above	or	below	,
这	曾是	重复	和	这	下一个	木板	多于	或者	以下	,

对上方或下方的下一块木板重复上述步骤。

[ænd; ənd][ðə; ði] ['siːkwəns] [kən'tɪnjuːd] [ʌn'tɪl][ðə; ði] [graʊnd] [fɔː(r); fə(r)][ðə; ði][ɪn'taɪə(r)] [haɪt] [ɒv; əv][wʌn] [ɒv; əv][ðə; ði] - ['sekʃənz] [hæd; həd] [biːn] [rɪ'muːvd] .

and	the	sequence	continued	until	the	ground	for	the	entire	height	of	one	of	the	12	sections	had	been	removed	.
和	这	顺序	持续	直到	这	地面	为了	这	全部的	高度	的	一	的	这	-	部分	有	到过	已移除	.

如此反复，直到 12 个部分中的一个部分的整个高度的地面都被移除。

[ðə; ði] [bɔːd] [skruːz] [fɔː(r); fə(r)] [ðæt] ['sekʃ(ə)n][wɜː(r); wə(r)] ['ʃɪftɪd] [tuː; tə][beə(r)][ɒn][ðə; ði][ə'dʒeɪs(ə)nt] [freɪmz] , [rɪ'liːvɪŋ] [ðə; ði] [-]

The	board	screws	for	that	section	were	shifted	to	bear	on	the	adjacent	frames	,	relieving	the	[	218	]
这	木板	螺丝	为了	那	部分	是	转移	到	熊	在	这	邻近的	框架	,	缓解	这	[	-	]

该部分的板材螺钉被移到相邻的框架上，从而减轻了[218]

[freɪm] [ɒv; əv][ˌlɒŋgɪ'tjuːdən(ə)l] ['preʃə(r)] .

frame	of	longitudinal	pressure	.
框架	的	纵向	压力	.

纵向压力框架。

[ˌaɪ 'tiː][kʊd; kəd] [ðen] [biː; bi] [skruːd] ['fɔːwəd] [baɪ][ðə; ði] [ə'maʊnt][ɒv; əv] [əd'vɑːns] ,

It	could	then	be	screwed	forward	by	the	amount	of	advance	,
它	可以	然后	是	螺丝	向前	经过	这	数量	的	进步	,

然后，它可能会因为预付款的数额而向前推进。

[ðə; ði] [skruːz] ['beərɪŋ] [tuː; tə][ðə; ði][rɪə(r)][ɒn][ðə; ði] [kəm'plitɪd] ['meɪsənri] .

the	screws	bearing	to	the	rear	on	the	completed	masonry	.
这	螺丝	轴承	到	这	后部	在	这	完全的	石工	.

螺钉固定在已砌筑完成的砖石结构的后部。

[ðʌs] , [step] [baɪ] [step] [ðə; ði] ['tʌn(ə)l] ['prəugres, 'prɔ-, prəu'gres] ['sləʊli] , [ðə; ði] ['greɪtɪst] ['wiːkli]
Thus , step by step the tunnel progressed slowly , the greatest weekly
因此 , 步 经过 步 这 隧道 进展 缓慢地 , 这 最 每周
[əd'vɑːns] ['biːɪŋ] - [fiːt] .
advance being 14 feet .
进步 存在 - 脚 .

因此，隧道一步一步缓慢推进，每周最大推进距离为 14 英尺。

['fɪgə(r)] - . — [sɒft] - [graʊnd] ['tʌn(ə)lɪŋ] .
Figure 17 . — Soft - ground tunneling .
数字 - . — 柔软的 - 地面 隧道 .

图 17.—软土地层隧道。

[ðə; ði] [sə'pɔːt] [ɒv; əv] [wɔːlz] [ænd; ənd] [ruːf] [ɒv; əv] [maɪn] [ʃɑːft] [baɪ] ['sɪmp(ə)l] ['tɪmbərɪŋ] ; 16th ['sentʃəri]
The support of walls and roof of mine shaft by simple timbering ; 16th century
这 支持 的 墙壁 和 屋顶 的 矿 轴 经过 简单的 木材 ; 16th 世纪
.
:
.

16世纪，矿井竖井的墙壁和顶部采用简单的木结构支撑。

[ˌɛm'eɪtʃ'tiː] ['mɒd(ə)l] — ¾ " [skeɪl] .
MHT model — ¾ " scale .
MHT 模型 — ¾ " 规模 .

MHT 模型——¾″比例尺。

([smɪθ'səʊni.ən] ['fəʊtəʊ] - - [dʒeɪ] .)
(Smithsonian photo 49260 - J .)
(史密森尼 照片 - - J .)

（史密森尼照片 49260-J。）

[ɪn] [ðə; ði] [left] - [hænd] ['pɔːʃ(ə)n] [ɒv; əv] [ðə; ði] ['mɒd(ə)l] [ɪz] [ðə; ði] [ʃɑːft] [sʌŋk] [tuː; tə] [bɪ'gɪn] [ɑːpə'reɪʃnz] ;
In the left - hand portion of the model is the shaft sunk to begin operations ;
在 这 左边 - 手 部分 的 这 模型 是 这 轴 沉没 到 开始 运营 ;

模型左侧部分是为开始作业而开挖的竖井；

[hɪə(r)] ['ɔːlsəʊ] [ɪz] [ʃəʊn] [ðə; ði] ['bʌkɪt] [hɔɪst] [fɔː(r); fə(r)] [rɪ'muːvɪŋ] [ðə; ði] [spɔɪl] .
here also is shown the bucket hoist for removing the spoil .
这里 还 是 所示 这 桶 提升 为了 移除 这 剧透 .

图中还展示了用于清除土方的斗式起重机。

[ðə; ði] [viː] - [taɪp] [stiːm] ['endʒɪn] ['paʊərɪŋ] [ðə; ði] [hɔɪst] [wɒz; wəz] [dɪ'zaɪnd] [baɪ] [bruː'nɛl] .
The V - type steam engine powering the hoist was designed by Brunel .
这 V - 类型 蒸汽 引擎 动力 这 提升 曾是 设计 经过 布鲁内尔 .

为起重机提供动力的 V 型蒸汽机是由布鲁内尔设计的。

[æt; ət] [ðə; ði] [raɪt] [ɒv; əv] [ðə; ði] [meɪn] ['mɒd(ə)l] [ɪz] [æn; ən] [ɪn'lɑːdʒd] ['diːteɪl] [ɒv; əv] [ðə; ði] [ʃiːld] ,
At the right of the main model is an enlarged detail of the shield ,
在 这 正确的 的 这 主要的 模型 是 一个 放大 细节 的 这 盾 ,

主模型右侧是盾牌的放大细节图。

['æktʃuəli] [æn; ən] [ɪm'pruːvd] ['vɜːʃ(ə)n] [bɪlt] [ɪn] - .
actually an improved version built in 1835 .
实际上 一个 改进 版本 建造 在 - .

实际上，这是1835年建造的改进版。

[ðə; ði] [wɜːk] [kən'tɪnjuːd] [dɪ'spaɪt] ['setˌbæk] [ɒv; əv] ['evri] [sɔːt] .
The work continued despite setbacks of every sort .
这 工作 持续 尽管 挫折 的 每一个 种类 .

尽管遭遇各种挫折，这项工作仍在继续。

[ðə; ði][faɪ'nænʃ(ə)l][wʌnz] [niːd] [nəʊ] [ri'kaunt] [hɪə(r)] .

The	financial	ones	need	no	recounting	here	.
这	金融的	一个	需要	不	重新计算	这里	.

财务方面的问题无需赘述。

['teknɪkli] , [ɔːl'ðəʊ] [ðə; ði] [ʃiːld] ['prɪnsəp(ə)l] [pruːvd] ['wɜːkəbl] , [ðə; ði] [sə'pɔːt] [ə'fɔːd; ə'fɔrd]

Technically	,	although	the	shield	principle	proved	workable	,	the	support	afforded
技术上来说	,	虽然	这	盾	原则	已证实	可行的	,	这	支持	提供

[wɒz; wəz][nɒt] [ɪn'fæləbl] .

was	not	infallible	.
曾是	不是	绝对正确	.

从技术上讲，虽然屏蔽原理被证明是可行的，但所提供的支持并非万无一失。

[fɔː(r)][ɔː(r)][faɪv] [taɪmz][ðə; ði]['rɪvə(r)][brəʊk] [θruː] [ðə; ði] [θɪn] ['kʌvə(r)][ɒv; əv][sɪlt][ænd; ənd] ['flʌdɪd]

Four	or	five	times	the	river	broke	through	the	thin	cover	of	silt	and	flooded
四	或者	五	时代	这	河	打破	通过	这	薄的	覆盖	的	淤泥	和	被淹

[ðə; ði] ['wɜːkɪŋz] ,

the	workings	,
这	运作	,

河水四五次冲破薄薄的淤泥层，淹没了矿井。

[dɪ'spaɪt] [ðə; ði]['ʌtməʊst] ['kɔːʃ(ə)n] [ɪn] ['ekskəveɪtɪŋ] .

despite	the	utmost	caution	in	excavating	.
尽管	这	极致	警告	在	挖掘	.

尽管挖掘过程中极其谨慎。

[wen] [ðɪs] [ə'kɜːd] , ['mæsɪz] [ɒv; əv] [kleɪ] , ['sændbæg] ,

When	this	occurred	,	masses	of	clay	,	sandbags	,
什么时候	这	发生	,	群众	的	黏土	,	沙袋	,

这种情况发生时，大量的粘土、沙袋、

[ænd; ənd][mæts][wɜː(r); wə(r)] [dʌmpt] ['əʊvə(r)][ðə; ði]['əʊpənɪŋ][ɪn][ðə; ði] ['rɪvə'bed] [tuː; tə] [siːl] [ˌaɪ 'tiː] ,

and	mats	were	dumped	over	the	opening	in	the	riverbed	to	seal	it	,
和	垫子	是	丢弃	超过	这	开幕	在	这	河床	到	海豹	它	,

人们在河床的开口处铺上垫子，将其封住。

[ænd; ənd][ðə; ði] ['tʌn(ə)l] [pʌmpt] [aʊt] .

and	the	tunnel	pumped	out	.
和	这	隧道	泵	出去	.

隧道里的水被抽干了。

[aɪ] . [keɪ] . [bruː'nɛl]['æktɪd][æz; əz] [ˌsuːpərɪn'tendənt] [ænd; ənd] ['nɪəli] [lɒst] [hɪz; ɪz][laɪf][ɒn][ə; eɪ]['nʌmbə(r)]

I	.	K	.	Brunel	acted	as	superintendent	and	nearly	lost	his	life	on	a	number
我	.	K	.	布鲁内尔	行动	作为	校长	和	几乎	丢失的	他的	生活	在	一个	数字

[ɒv; əv] [ə'keɪʒnz] .

of	occasions	.
的	场合	.

IK Brunel 担任主管，曾多次险些丧命。

['ɑːftə(r)] ['sevrəl] [sə'spenʃən] [ɒv; əv] [wɜːk] [rɪ'zʌltɪŋ] [frɒm; frəm] [wɪð'drɔːəl] [ɔː(r)] [ɪg'zɔːstʃən] [ɒv; əv]

After	several	suspensions	of	work	resulting	from	withdrawal	or	exhaustion	of
后	一些	停职	的	工作	结果	从	退出	或者	疲惫	的

[sə'pɔːt] , [wʌn] ['lɑːstɪŋ] ['sev(ə)n] [j'iəz] ,

support	,	one	lasting	seven	years	,
支持	,	一	持久	七	年	,

由于多次因资助撤回或耗尽而导致的工作中断，其中一次长达七年，

[ðə; ði] [wɜːk] [wɒz; wəz] [kəm'plitɪd] [ɪn] - .

the	work	was	completed	in	1843	.
这	工作	曾是	完全的	在	-	.

这项工程于1843年竣工。

[dɪ'spaɪt] [ðə; ði][fækt] [ðæt] [bru:'nɛl][hæd; həd] , [fɔ:(r); fə(r)][ðə; ði][fɜ:st] [taɪm] ,

Despite	**the**	**fact**	**that**	**Brunel**	**had**	**,**	**for**	**the**	**first**	**time**	**,**
尽管	这	事实	那	布鲁内尔	有	,	为了	这	第一的	时间	,

尽管布鲁内尔第一次.....

['demənstreɪtɪd] [ə; eɪ] ['præktɪkl] ['meθəd] [fɔ:(r); fə(r)] ['tʌn(ə)lɪŋ] [ɪn][fɜ:m][ænd; ənd]['wɔ:tə(r)] - ['beərɪŋ]

demonstrated	**a**	**practical**	**method**	**for**	**tunneling**	**in**	**firm**	**and**	**water**	**-**	**bearing**
已证明	一个	实际的	方法	为了	隧道	在	公司	和	水	-	轴承

[graʊnd] ,

ground	**,**
地面	,

展示了一种在坚硬含水地层中进行隧道掘进的实用方法，

[ðə; ði] [ɪ'nɔ:məs] [kɒst][ɒv; əv][ðə; ði] [wɜ:k] [ænd; ənd][ðə; ði]['ɔ:lməʊst] [ˌəʊvə'welmɪŋ] ['prɔ:bləmz]

the	**enormous**	**cost**	**of**	**the**	**work**	**and**	**the**	**almost**	**overwhelming**	**problems**
这	巨大的	成本	的	这	工作	和	这	几乎	压倒	问题

[ɪn'kaʊntəd] [hæd; həd][ə; eɪ] [dɪs'kʌrɪdʒɪŋ] [ɪ'fekt] ['rɑ:ðə(r)][ðæn; ðən] ['ʌðəwaɪz] .

encountered	**had**	**a**	**discouraging**	**effect**	**rather**	**than**	**otherwise**	**.**
遭遇	有	一个	令人沮丧	影响	相当	比	否则	.

这项工程耗资巨大，而且遇到的问题几乎难以克服，这非但没有起到积极作用，反而令人沮丧。

[nɒt] [fɔ:(r); fə(r)] [ə'nʌðə(r)]['kwɔ:tə(r)][ɒv; əv][ə; eɪ] ['sentʃəri] [wɒz; wəz][ə; eɪ]['sɪmələ(r)]['prɒdʒekt; prə'dʒekt]

Not	**for**	**another**	**quarter**	**of**	**a**	**century**	**was**	**a**	**similar**	**project**
不是	为了	其他	四分之一	的	一个	世纪	曾是	一个	相似的	项目

[ˌʌndə'teɪkən] .

undertaken	**.**
已	.

此后二十五年间，再也没有开展过类似的项目。

[ðə; ði] [temz] ['tʌn(ə)l] [wɒz; wəz] [ju:st] [fɔ:(r); fə(r)] [fʊt] [ænd; ənd] [laɪt] ['haɪweɪ] ['træfɪk] [ʌn'tɪl] [ə'baʊt]

The	**Thames**	**Tunnel**	**was**	**used**	**for**	**foot**	**and**	**light**	**highway**	**traffic**	**until**	**about**
这	泰晤士河	隧道	曾是	用过的	为了	脚	和	光	公路	交通	直到	关于

- [wen] [ˌaɪ 'ti:][wɒz; wəz] [ɪn'kɔ:pəreɪtɪd] ['ɪntu:][ðə; ði] ['lʌndən] [ˌʌndə'graʊnd] ['reɪlweɪ] ['sɪstəm] ,

1870	**when**	**it**	**was**	**incorporated**	**into**	**the**	**London**	**Underground**	**railway**	**system**	**,**
-	什么时候	它	曾是	公司	进入	这	伦敦	地下	铁路	系统	,

泰晤士隧道在 1870 年左右并入伦敦地铁系统之前，一直用于行人通行和轻型公路交通。

[wɪtʃ] [ˌaɪ 'ti:] [kən'tɪnju:z] [tu:; tə] [sɜ:v] [tə'deɪ] .

which	**it**	**continues**	**to**	**serve**	**today**	**.**
哪个	它	继续	到	服务	今天	.

至今它仍然发挥着这样的作用。

[ðə; ði] [ru:ft] - ['əʊvə(r)][tɒp] ['sekʃənz] [ɒv; əv][ðə; ði] [tu:] [ʃɑ:fts] [meɪ] [stɪl] [bi:; bi] [si:n] [frɒm; frəm][ðə; ði]

The	**roofed**	**-**	**over**	**top**	**sections**	**of**	**the**	**two**	**shafts**	**may**	**still**	**be**	**seen**	**from**	**the**
这	有顶棚	-	超过	顶部	部分	的	这	二	轴	可能	仍然	是	已见	从	这

['rɪvə(r)] .

river	**.**
河	.

从河上仍然可以看到这两个竖井顶部的屋顶部分。

[ə; eɪ]['nʌmbə(r)][ɒv; əv] [kən'temp(ə)rəri] ['pɒpjələ(r)] [ə'kaʊnts] [ɒv; əv][ðə; ði] ['tʌn(ə)l] [ɪg'zɪst] ,

A	**number**	**of**	**contemporary**	**popular**	**accounts**	**of**	**the**	**tunnel**	**exist**	**,**
一个	数字	的	当代的	受欢迎的	账户	的	这	隧道	存在	,

关于这条隧道，现存有不少当代通俗读物。

[bʌt; bət][wʌn][ɒv; əv][ðə; ði][məʊst] ['θʌrə] [ænd; ənd] ['ɪntrəstɪŋ] [ekspə'zɪʃnz] [ɒn][ə; eɪ]['sɪŋg(ə)l] ['tʌn(ə)l]

but	**one**	**of**	**the**	**most**	**thorough**	**and**	**interesting**	**expositions**	**on**	**a**	**single**	**tunnel**
但	一	的	这	最多	彻底	和	有趣的	展览	在	一个	单身的	隧道

[wɜ:k] [ɒv; əv] ['eni] ['pɪəriəd][ɪz] ['henri] [lɔ:z] [ə; eɪ]['memwɑ:(r)][ɒv; əv][ðə; ði] [temz] ['tʌn(ə)l] ,

work	**of**	**any**	**period**	**is**	**Henry**	**Law's**	**A**	**Memoir**	**of**	**the**	**Thames**	**Tunnel**	**,**
工作	的	任何	时期	是	亨利	法律的	一个	回忆录	的	这	泰晤士河	隧道	,

但要论对任何时期的单一隧道工程进行最详尽、最有趣的阐述，当属亨利·劳的《泰晤士河隧道回忆录》。

['pʌblɪʃt] [ɪn] - - - [baɪ][dʒɒn] [wiːl] .
published in 1845 - 1846 by John Weale .
已发布 在 - - - 经过 约翰 威尔 .

由约翰·威尔于 1845-1846 年出版。

[lɔː] , [æn; ən] ['emɪnənt] ['sɪv(ə)l][ˌendʒɪ'nɪə(r)] ,
Law , an eminent civil engineer ,
法律 , 一个 杰出 民用 工程师 ,

劳，一位杰出的土木工程师

['kʌvəz] [ðə; ði] [wɜːk] [ɪn][ɪn'kredəb(ə)l]['diːteɪl][frɒm; frəm][ɪts][ɪn'sepʃ(ə)n] [ʌn'tɪl][ðə; ði]['meɪdʒə(r)] [sə'spenʃ(ə)n]
covers the work in incredible detail from its inception until the major suspension
封面 这 工作 在 极好的 细节 从 它是 盗梦空间 直到 这 主要的 暂停
[ɪn] [leɪt] - [wen] ['slaɪtli] [mɔː(r)][ðæn; ðən][hɑːf] [kəm'plitɪd] .
in late 1828 when slightly more than half completed .
在 晚的 - 什么时候 轻微地 更多的 比 一半 完全的 .

本书以惊人的细节描述了这项工程从开始到 1828 年末因重大停工而完成一半多一点的整个过程。

[ðə; ði][məʊst]['væljuəb(ə)l]['æspekt][ɒv; əv][hɪz; ɪz]['rekɔːd; rɪ'kɔːd][ɪz][ə; eɪ]['sɪəriːz][ɒv; əv] [pleɪts] [ɒv; əv]
The most valuable aspect of his record is a series of plates of
这 最多 有价值的 方面 的 他的 记录 是 一个 系列 的 盘子 的
[ˌendʒɪ'nɪərɪŋ] ['drɔːɪŋz] [ɒv; əv][ðə; ði] [ʃiːld] [ænd; ənd][ɪts][kəm'pəʊnənts] ,
engineering drawings of the shield and its components ,
工程 图画 的 这 盾 和 它是 成分 ,

他记录中最有价值的部分是一系列盾牌及其部件的工程图纸。

[wɪtʃ] , [səʊ][fɑː(r)][æz; əz][ɪz] [nəʊn] , [ɪg'zɪst]['nəʊweə(r)] [els] .
which , so far as is known , exist nowhere else .
哪个 , 所以 远的 作为 是 已知 , 存在 无处 别的 .

据目前所知，这种现象在其他任何地方都不存在。

[ðiːz] [fɔːmd] [ðə; ði]['beɪsɪs][ɒv; əv][ðə; ði] [ɪn'lɑːdʒd] ['sekʃ(ə)n][ɒv; əv][ðə; ði] [ʃiːld] ,
These formed the basis of the enlarged section of the shield ,
这些 形成 这 基础 的 这 放大 部分 的 这 盾 ,

这些构成了盾牌放大部分的基础，

[ʃəʊn] [tuː; tə][ðə; ði] [raɪt] [ɒv; əv][ðə; ði]['mɒd(ə)l][ɒv; əv][ðə; ði] ['tʌn(ə)l] [ɪt'self] .
shown to the right of the model of the tunnel itself .
所示 到 这 正确的 的 这 模型 的 这 隧道 本身 .

显示在隧道模型右侧。

[ə; eɪ]['vɜːtɪk(ə)l]['sekʃ(ə)n] [θruː] [ðə; ði] [ʃiːld] [ɪz] [ˌriːprə'djuːst] [hɪə(r)][frɒm; frəm] [lɔː] [fɔː(r); fə(r)]
A vertical section through the shield is reproduced here from Law for
一个 垂直的 部分 通过 这 盾 是 复制品 这里 从 法律 为了
[kəm'pærɪs(ə)n] [wɪð] [ðə; ði]['mɒd(ə)l] ([fɪgz] .
comparison with the model (figs .
比较 和 这 模型 (无花果 .

这里复制了 Law 的盾牌垂直剖面图，以便与模型进行比较（图）。

- [ænd; ənd] -) . [-]
21 and 23) . [219]
- 和 -) . [-]

21 和 23）。[219]

['fɪgə(r)] - . — [sɒft] - [graʊnd] ['tʌn(ə)lɪŋ] .
Figure 18 . — Soft - ground tunneling .
数字 - . — 柔软的 - 地面 隧道 .

图 18.—软土地层隧道。

[ðə; ði]['mɒd(ə)l][ɒv; əv][ə; eɪ] 16th ['sentʃəri] [maɪn][ɪn][ðə; ði][mju'ziːəm][ɒv; əv]['hɪstri; 'hɪstəri][ænd; ənd]
The model of a 16th century mine in the Museum of History and
这 模型 的 一个 16th 世纪 矿 在 这 博物馆 的 历史 和
[tek'nɒlədʒi] [wɒz; wəz] [kən'strʌktɪd] [frɒm; frəm] [ɪˌlʌs'treʃən] [ɪn] [sʌtʃ] [wɜːks] [æz; əz][dʒiː] . [iː] . [vɒn]
Technology was constructed from illustrations in such works as G . E . von
技术 曾是 建造 从 插图 在 这样的 作品 作为 G . E . 冯
\- - [bə'rɪkt] [viːˌoʊ'ɛm] - ,
Löhneyss ' Bericht vom Bergwerck ,
\- - 报告 呕吐 - ,

历史与技术博物馆中16世纪矿井的模型是根据GE von Löhneyss的《矿井报告》等著作中的插图建造的。

\- , [æz; əz] [wel] [æz; əz][ðə; ði]['betə(r)] [nəʊn] [wʌnz][frɒm; frəm][diː][ˌɑːr 'iː][mə'tælɪkə] . [-]
1690 , as well as the better known ones from De re Metallica . [220]
\- , 作为 出色地 作为 这 更好的 已知 一个 从 德 关于 金属乐队 . [-]

1690 年，以及 De re Metallica 中更为人熟知的几首。[220]

['fɪgə(r)] - . — [ðə; ði] [sək'sesɪv] [steɪdʒɪz][ɪn][ðə; ði] [ɪn'lɑːdʒmənt] [ɒv; əv][ə; eɪ][mɪd] - 19th ['sentʃəri]
Figure 19 . — The successive stages in the enlargement of a mid - 19th century
数字 - . — 这 连续 阶段 在 这 放大 的 一个 中 - 19th 世纪
['reɪlrəʊd] ['tʌn(ə)l] ,
railroad tunnel ,
铁路 隧道 ,

图 19.—19 世纪中期铁路隧道扩建的各个阶段，

['juːzɪŋ][ðə; ði] ['ɒstriən] ['sɪstəm] [ɒv; əv] ['tɪmbərɪŋ] .
using the Austrian system of timbering .
使用 这 奥地利 系统 的 木材 .

采用奥地利木结构体系。

[ˌɛm'eɪtʃ'tiː]['mɒd(ə)l] . [-]
MHT model . [221]
MHT 模型 . [-]

MHT模型。[221]

['fɪgə(r)] - . — [em] . [ai] . [bruː'nɛlz] [temz] ['tʌn(ə)l] , - - - , [ðə; ði][fɜːst] ['drɪvn] [bɪ'niːθ] [ə; eɪ]
Figure 20 . — M . I . Brunel's Thames Tunnel , 1825 - 1843 , the first driven beneath a
数字 - . — M . 我 . 布鲁内尔的 泰晤士河 隧道 , - - - , 这 第一的 驱动 下面 一个
['bɒdi] [ɒv; əv]['wɔːtə(r)] .
body of water .
身体 的 水 .

图 20.—MI 布鲁内尔的泰晤士河隧道，1825-1843 年，是第一条在水体下开凿的隧道。

[ˌɛm'eɪtʃ'tiː]['mɒd(ə)l] — ¼ " [skeɪl] .
MHT model — ¼ " scale .
MHT 模型 — ¼ " 规模 .

MHT 模型——¼″比例尺。

([smɪθ'səʊni.ən]['fəʊtəʊ] - - [ef] .)
(Smithsonian photo 49260 - F .)
(史密森尼 照片 - - F .)

（史密森尼照片 49260-F。）

[ðə; ði] ['taʊə(r)] ['sʌbweɪ]
THE TOWER SUBWAY
这 塔 地铁

塔楼地铁

['fɪgə(r)] - . — [ɪn'lɑːdʒd] ['diːteɪl][ɒv; əv] [bruː'nɛlz] ['tʌn(ə)lɪŋ] [ʃiːld] , ['vɜːtɪk(ə)l]['sekʃ(ə)n] .
Figure 21 . — Enlarged detail of Brunel's tunneling shield , vertical section .
数字 - . — 放大 细节 的 布鲁内尔的 隧道 盾 , 垂直的 部分 .

图 21.—布鲁内尔隧道盾构机的放大细节，垂直剖面图。

[ðə; ði][fɜːst] [tuː] [ænd; ənd][pɑːt][ɒv; əv][ðə; ði] [θɜːd] [ɒv; əv][ðə; ði] [twelv] [freɪmz] [ɑː(r); ə(r)] [ʃəʊn] .

The	first	two	and	part	of	the	third	of	the	twelve	frames	are	shown	.
这	第一的	二	和	部分	的	这	第三	的	这	十二	框架	是	所示	.

图中显示了十二帧中的前两帧和第三帧的一部分。

[tuː; tə][ðə; ði][left][ɪz][ðə; ði] ['tʌnəlz] [kəm'plitɪd] [brɪk] ['laɪnɪŋ][ænd; ənd][tuː; tə][ðə; ði] [raɪt] ,

To	the	left	is	the	tunnel's	completed	brick	lining	and	to	the	right	,
到	这	左边	是	这	隧道的	完全的	砖	衬垫	和	到	这	正确的	,

左侧是隧道已完成的砖砌衬砌，右侧是.....

[ðə; ði][ˌɪndɪ'vɪdʒuəl] ['brestɪŋ] [bɔːdz] [ænd; ənd] [skruːz] [fɔː(r); fə(r)] [sə'pɔːtɪŋ] [ðə; ði] [feɪs] .

the	individual	breasting	boards	and	screws	for	supporting	the	face	.
这	个人	哺乳	板	和	螺丝	为了	支持	这	脸	.

各个隔板和用于支撑面板的螺钉。

[ðə; ði] [prə'pelɪŋ] [skruːz] [ɑː(r); ə(r)] [siːn] [æt; ət][tɒp][ænd; ənd] ['bɒtəm] , ['beərɪŋ] [ə'genst] [ðə; ði]['laɪnɪŋ]

The	propelling	screws	are	seen	at	top	and	bottom	,	bearing	against	the	lining
这	推进	螺丝	是	已见	在	顶部	和	底部	,	轴承	反对	这	衬垫

.

:

.

从顶部和底部可以看到推进螺旋桨，它们抵靠在衬里上。

[θriː] ['maɪnəz] [wɜːkt] [ɪn] [iːtʃ] [freɪm] , [wʌn] [ə'bʌv] [ðə; ði]['ʌðə(r)] .

Three	miners	worked	in	each	frame	,	one	above	the	other	.
三	矿工	工作	在	每个	框架	,	一	多于	这	其他	.

每个机架上有三名矿工上下作业。

[ˌɛm'eɪtʃ'tiː]['mɒd(ə)l] — ¾ " [skeɪl] .

MHT	model	—	¾	"	scale	.
MHT	模型	—	¾	"	规模	.

MHT 模型——¾″比例尺。

([smɪθ'səʊniˌən]['fəʊtəʊ] - - [dʒiː] .)

(	Smithsonian	photo	49260	-	G	.	)
(	史密森尼	照片	-	-	G	.	)

（史密森尼照片 49260-G。）

['veərɪəs] [ɪn'ventər] [ə'temptɪd] [tuː; tə] [ɪm'pruːv] [ə'pɒn][ðə; ði][bruː'nɛl] [ʃiːld] ,

Various	inventors	attempted	to	improve	upon	the	Brunel	shield	,
各种各样的	发明家	尝试过	到	提升	之上	这	布鲁内尔	盾	,

许多发明家都曾试图改进布鲁内尔盾牌，

[ə'weə(r)][ɒv; əv][ðə; ði][ˌfʌndə'ment(ə)l] ['saʊndnəs] [ɒv; əv][ðə; ði] [ʃiːld] ['prɪnsəp(ə)l] .

aware	of	the	fundamental	soundness	of	the	shield	principle	.
意识到的	的	这	基本的	健全性	的	这	盾	原则	.

意识到盾牌原理的根本合理性。

['ɔːlməʊst][ɔːl] ['baipɑːst] [ðə; ði][rek'tæŋgjələ(r)] ['sekʃənl] [kən'strʌkʃn] [juːst] [ɪn][ðə; ði] [temz] ['tʌn(ə)l] ,

Almost	all	bypassed	the	rectangular	sectional	construction	used	in	the	Thames	Tunnel	,
几乎	全部	绕过	这	矩形的	分段式	建造	用过的	在	这	泰晤士河	隧道	,

几乎所有方案都绕过了泰晤士隧道中使用的矩形截面结构。

[ænd; ənd] [tʊk] [æz; əz][ə; eɪ] ['stɑrtɪŋ] [pɔɪnt] [ə; eɪ] ['sekʃənl] [ʃiːld] [ɒv; əv]['sɜːkjələ(r)] [krɒs] ['sekʃ(ə)n] ,

and	took	as	a	starting	point	a	sectional	shield	of	circular	cross	section	,
和	采取	作为	一个	开始	观点	一个	分段式	盾	的	圆	叉	部分	,

并以圆形截面的截面盾牌为起点，

[əd'vɑːnst] [baɪ][bruː'nɛl][ɪn][hɪz; ɪz][ə'rɪdʒən(ə)l]['peɪt(ə)nt; 'pæt(ə)nt][ɒv; əv] - .

advanced	by	Brunel	in	his	original	patent	of	1818	.
先进的	经过	布鲁内尔	在	他的	原来的	专利	的	-	.

由布鲁内尔在其 1818 年的原始专利中提出。

[dʒeɪmz] ['henri] ['greɪtˌhed] (- - -) , ['raɪtfəli] [kɔːld] [ðə; ði]['fɑːðə(r)][ɒv; əv]['mɒd(ə)n]
James Henry Greathead (1844 - 1896) , rightfully called the father of modern
詹姆斯 亨利 大头 (- - -) , 理所当然地 称为 这 父亲 的 现代的
[sʌb'eɪkwɪəs] ['tʌn(ə)lɪŋ] ,
subaqueous tunneling ,
水下 隧道 ,

詹姆斯·亨利·格雷特黑德（1844-1896），被誉为现代水下隧道工程之父，实至名归。

[sə'maɪzd] [ɪn]['leɪtə(r)] [j'iəz] [ðæt] [bruː'nɛl][hæd; həd] ['tʃəʊzn] [ə; eɪ][rek'tæŋgjələ(r)][kənˌfɪgə'reɪʃ(ə)n][fɔː(r); fə(r)]
surmised in later years that Brunel had chosen a rectangular configuration for
推测 在 之后 年 那 布鲁内尔 有 选定 一个 矩形的 配置 为了
['æktʃuəl][juːz] ,
actual use ,
实际的 使用 ,

后来人们推测，布鲁内尔选择矩形布局是为了实际使用。

[æz; əz][wʌn]['betə(r)] [ə'dæptɪd] [tuː; tə][ðə; ði] ['sekʃənl] [taɪp] [ɒv; əv] [ʃiːld] .
as one better adapted to the sectional type of shield .
作为 一 更好的 改编 到 这 分段式 类型 的 盾 .

更适合分段式盾牌。

[ðə; ði] ['ɪŋglɪʃ] ['sɪv(ə)l][ˌendʒɪ'nɪə(r)] , ['piːtə(r)]['dʌbljuː] . ['bɑːləʊ] , [ɪn] - [ænd; ənd] - ['peɪtəntɪd] [ə; eɪ]
The English civil engineer , Peter W . Barlow , in 1864 and 1868 patented a
这 英语 民用 工程师 , 彼得 W . 巴洛 , 在 - 和 - 专利 一个
['sɜːkjələ(r)] [ʃiːld] ,
circular shield ,
圆 盾 ,

英国土木工程师彼得·W·巴洛于1864年和1868年获得了一项圆形盾牌的专利。

[ɒv; əv][wʌn] [piːs] ,
of one piece ,
的 一 片 ,

一件式，

[wɪtʃ] [wɒz; wəz][ðə; ði]['beɪsɪs][ɒv; əv][wʌn] [juːst] [baɪ][hɪm][ɪn] [kən'strʌktɪŋ] [ə; eɪ] [smɔːl] ['sʌbweɪ] [ɒv; əv]
which was the basis of one used by him in constructing a small subway of
哪个 曾是 这 基础 的 一 用过的 经过 他 在 建造 一个 小的 地铁 的
- [fiːt] [bɪ'niːθ] [ðə; ði] [temz] [ɪn] - ,
1350 feet beneath the Thames in 1869 ,
- 脚 下面 这 泰晤士河 在 - ,

这是他于 1869 年在泰晤士河下建造一条 1350 英尺长的小型地铁时所使用的原理的基础。

[ðə; ði][fɜːst] [wɜːk] [tuː; tə] ['fɒləʊ] [ðə; ði] [liːd] [ɒv; əv][bruː'nɛl] .
the first work to follow the lead of Brunel .
这 第一的 工作 到 跟随 这 带领 的 布鲁内尔 .

这是第一部效仿布鲁内尔风格的作品。

['greɪtˌhed] , ['æktɪŋ] [æz; əz] ['bɑrloʊz] [kən'træktə(r); 'kɒntræktə(r)] , [wɒz; wəz][ðə; ði][dɪ'zaɪnə(r)][ɒv; əv][ðə; ði]
Greathead , acting as Barlow's contractor , was the designer of the
大头 , 表演 作为 巴洛的 承包商 , 曾是 这 设计师 的 这
[ʃiːld] ['æktʃuəli] [juːst] [ɪn][ðə; ði] [wɜːk] ,
shield actually used in the work ,
盾 实际上 用过的 在 这 工作 ,

格雷特黑德作为巴洛的承包商，设计了作品中实际使用的盾牌。

[bʌt; bət][ˌaɪ 'tiː][wɒz; wəz] ['ɒbviəsli] [ɪn'spaɪəd][baɪ] ['bɑrloʊz] ['peɪtnts] .
but it was obviously inspired by Barlow's patents .
但 它 曾是 明显地 灵感 经过 巴洛的 专利 .

但显然，它的灵感来源于巴洛的专利。

[ðə; ði] [rɪ'dʌkʃ(ə)n] [ɒv; əv][ðə; ði] [ˌmʌltɪ'plɪsəti] [ɒv; əv] [pɑːts] [ɪn][ðə; ði][bruː'nɛl] [ʃiːld] [tuː; tə][ə; eɪ]['sɪŋg(ə)l]

The	reduction	of	the	multiplicity	of	parts	in	the	Brunel	shield	to	a	single
这	减少	的	这	多重性	的	部分	在	这	布鲁内尔	盾	到	一个	单身的

['rɪdʒɪd]['juːnɪt][wɒz; wəz][ɒv; əv] [ɪ'mens] [əd'vɑːntɪdʒ] [ænd; ənd][æn; ən] [əd'vɑːns] [pə'hæps] ['iːkwəl][tuː; tə]

rigid	unit	was	of	immense	advantage	and	an	advance	perhaps	equal	to
死板的	单元	曾是	的	巨大	优势	和	一个	进步	也许	平等的	到

[ðə; ði] [ʃiːld] ['kɒnsept][ɒv; əv] ['tʌn(ə)lɪŋ] [ɪt'self] .

the	shield	concept	of	tunneling	itself	.
这	盾	概念	的	隧道	本身	.

将布鲁内尔盾构机的多个部件简化为一个刚性单元，这是一个巨大的优势，其进步或许与盾构机本身的隧道掘进理念不相上下。

[ðə; ði] ['bɑːləʊ] - ['greɪtˌhed] [ʃiːld] [wɒz; wəz][laɪk][ðə; ði][kæp][ɒv; əv][ə; eɪ] ['telɪskəʊp] [wɪð] [ə; eɪ]

The	Barlow	-	Greathead	shield	was	like	the	cap	of	a	telescope	with	a
这	巴洛	-	大头	盾	曾是	喜欢	这	帽	的	一个	望远镜	和	一个

['ʃaːpənd] ['sɜːkjələ(r)] [rɪŋ] [ɒn][ðə; ði] [frʌnt] [tuː; tə] [ə'sɪst] [ɪn] ['penətreɪtɪŋ] [ðə; ði] [graʊnd] .

sharpened	circular	ring	on	the	front	to	assist	in	penetrating	the	ground	.
锋利	圆	戒指	在	这	正面	到	协助	在	渗透	这	地面	.

巴洛-格雷特黑德盾牌就像望远镜的盖子，前面有一个锋利的圆形环，有助于穿透地面。

[ðə; ði] ['daɪəfræm] ['fʌŋkʃən] , [æz; əz][dɪd] [bruː'nɛlz] ['brestɪŋ] [bɔːdz] , [tuː; tə] [rɪ'zɪst] [ðə; ði]

The	diaphragm	functioned	,	as	did	Brunel's	breasting	boards	,	to	resist	the
这	隔膜	功能正常	,	作为	做过	布鲁内尔的	哺乳	板	,	到	抵抗	这

[ˌlɒŋgɪ'tjuːdən(ə)l] [ɜːθ] ['preʃə(r)] [ɒv; əv][ðə; ði] [feɪs] ,

longitudinal	earth	pressure	of	the	face	,
纵向	地球	压力	的	这	脸	,

与布鲁内尔的围墙板一样，隔膜的作用是抵抗迎风面的纵向土压力。

[ænd; ənd][ðə; ði][sə'lɪndrɪk(ə)l]['pɔːʃ(ə)n] [bɪ'haɪnd][ðə; ði] ['daɪəfræm] [bɔː(r)][ðə; ði]['reɪdiəl] ['preʃə(r)] [ɒv; əv]

and	the	cylindrical	portion	behind	the	diaphragm	bore	the	radial	pressure	of
和	这	圆柱体	部分	在后面	这	隔膜	钻孔	这	径向	压力	的

[ruːf] [ænd; ənd] [wɔːlz] .

roof	and	walls	.
屋顶	和	墙壁	.

隔膜后面的圆柱形部分承受着来自屋顶和墙壁的径向压力。

[hɪə(r)]['ɔːlsəʊ][fɔː(r); fə(r)][ðə; ði][fɜːst] [taɪm] , [ə; eɪ] ['pɜːmənənt] ['laɪnɪŋ] [fɔːmd] [ɒv; əv][kɑːst] - ['aɪən]

Here	also	for	the	first	time	,	a	permanent	lining	formed	of	cast	-	iron
这里	还	为了	这	第一的	时间	,	一个	永恒的	衬垫	形成	的	投掷	-	铁

['segmənts; seg'ments][wɒz; wəz] [juːst] ,

segments	was	used	,
片段	曾是	用过的	,

这里也是首次采用了由铸铁片组成的永久性衬里。

[ə; eɪ]['sekənd]['meɪdʒə(r)] [əd'vɑːnsmənt] [ɪn] [sɒft] - [graʊnd] ['tʌn(ə)lɪŋ] ['præktɪs] .

a	second	major	advancement	in	soft	-	ground	tunneling	practice	.
一个	第二	主要的	进步	在	柔软的	-	地面	隧道	实践	.

软土隧道施工技术的第二个重大进步。

[nɒt] ['əʊnli][kʊd; kəd][ðə; ði]['segmənts; seg'ments][biː; bi] [pleɪst] [ænd; ənd]['bəʊltɪd] [tə'geðə(r)] [fɑː(r)][mɔː(r)]

Not	only	could	the	segments	be	placed	and	bolted	together	far	more
不是	仅有的	可以	这	片段	是	放置	和	螺栓连接	一起	远的	更多的

['ræpɪdli][ðæn; ðən] ['meɪsənri] ['laɪnɪŋ][kʊd; kəd][biː; bi][leɪd] [ʌp] ,

rapidly	than	masonry	lining	could	be	laid	up	,
快速	比	石工	衬垫	可以	是	铺设	向上	,

这些构件不仅可以比砌筑砖石衬砌速度快得多地放置和用螺栓连接起来，

[bʌt; bət][ˌʌn'laɪk][ðə; ði] [griːn] ['meɪsənri] , [ðeɪ] [kʊd; kəd] [ɪ'miːdiətli] [beə(r)][ðə; ði] [fʊl] [fɔːs] [ɒv; əv]

but	unlike	the	green	masonry	,	they	could	immediately	bear	the	full	force	of
但	与此不同	这	绿色的	石工	,	他们	可以	立即地	熊	这	满的	力量	的

[ðə; ði] [ʃiːld] - [prə'pelɪŋ] [skruːz] .

the	shield	-	propelling	screws	.
这	盾	-	推进	螺丝	.

但与绿色砖石不同，它们能够立即承受盾牌推进螺旋桨的全部力量。

['bɑːləʊ] , ['kæpɪtlaɪzɪŋ] [ɒn] [bruː'nɛlz]['erə(r)][ɪn] ['bɜːroʊɪŋ] [səʊ][kləʊz][tuː; tə][ðə; ði] ['rɪvə'bed] ,

Barlow	,	capitalizing	on	Brunel's	error	in	burrowing	so	close	to	the	riverbed	,
巴洛	,	资本化	在	布鲁内尔的	错误	在	掘穴	所以	关闭	到	这	河床	,

巴洛利用了布鲁内尔在河床附近挖掘隧道时犯的错误，

[meɪn'teɪnd] [æn; ən] ['ævərɪdʒ] ['kʌvə(r)][ɒv; əv] - [fiːt] ['əʊvə(r)][ðə; ði] ['tʌn(ə)l] ,

maintained	an	average	cover	of	30	feet	over	the	tunnel	,
维持	一个	平均的	覆盖	的	-	脚	超过	这	隧道	,

隧道上方平均保持了30英尺的覆盖层厚度。

['draɪvɪŋ] [θruː] [ə; eɪ]['sɒlɪd]['strɑːtəm][ɒv; əv][fɜːm] ['lʌndən] [kleɪ] [wɪtʃ] [wɒz; wəz] ['vɜːtʃuəli] [ɪm'pɜːviəs]

driving	through	a	solid	stratum	of	firm	London	clay	which	was	virtually	impervious
驾驶	通过	一个	坚硬的	地层	的	公司	伦敦	黏土	哪个	曾是	几乎	不透水的

[tuː; tə]['wɔːtə(r)] .

to	water	.
到	水	.

车辆驶过一层坚硬的伦敦粘土层，这层粘土几乎完全不透水。

[æz; əz][ðə; ði] [rɪ'zʌlt] [ɒv; əv] [ðɪs] ,

As	the	result	of	this	,
作为	这	结果	的	这	,

因此，

[kəm'baɪnd] [wɪð] [ðə; ði] [əd'væntɪdʒ] [ɒv; əv][ðə; ði]['sɒlɪd] [ʃiːld] [ænd; ənd][ðə; ði]['ræpɪdli] [pleɪst] ['aɪən]

combined	with	the	advantages	of	the	solid	shield	and	the	rapidly	placed	iron
合并	和	这	优势	的	这	坚硬的	盾	和	这	快速	放置	铁

['laɪnɪŋ] ,

lining	,
衬垫	,

结合坚固的防护罩和快速铺设铁衬里的优点，

[ðə; ði] [wɜːk] [muːvd] ['fɔːwəd] [æt; ət][ə; eɪ] [peɪs] [ænd; ənd] [wɪð] [ə; eɪ] [fə'sɪləti] [ɪn] ['stɑːtlɪŋ] ['kɒntrɑːst]

the	work	moved	forward	at	a	pace	and	with	a	facility	in	startling	contrast
这	工作	已搬	向前	在	一个	步伐	和	和	一个	设施	在	令人震惊	对比

[tuː; tə] [ðæt] [ɒv; əv][ðə; ði] [temz] ['tʌn(ə)l] ,

to	that	of	the	Thames	Tunnel	,
到	那	的	这	泰晤士河	隧道	,

这项工程的推进速度和效率与泰晤士隧道工程形成了鲜明对比。

[ɔːl'ðəʊ] [ɪn] ['feənəs] [ˌaɪ 'tiː][mʌst; məst][biː; bi][ri'kɔːl, 'riːkɔːl] [ðæt] [ðə; ði] [feɪs] ['eəriə][wɒz; wəz][fɑː(r)] [les]

although	in	fairness	it	must	be	recalled	that	the	face	area	was	far	less
虽然	在	公平	它	必须	是	召回	那	这	脸	区域	曾是	远的	较少的

.

:

.

不过公平地说，必须指出的是，面部面积要小得多。

[ðə; ði] [kleɪ] [wɒz; wəz] [faʊnd] [sə'fɪʃntli] [saʊnd] [ðæt] [ˌaɪ 'tiː][kʊd; kəd][biː; bi] ['redɪli] ['ekskəveɪtɪd] [wɪ'ðaʊt]

The	clay	was	found	sufficiently	sound	that	it	could	be	readily	excavated	without
这	黏土	曾是	成立	足够	声音	那	它	可以	是	容易	挖掘	没有

[ðə; ði] [sə'pɔːt] [ɒv; əv][ðə; ði] ['daɪəfræm] ,

the	support	of	the	diaphragm	,
这	支持	的	这	隔膜	,

黏土层足够坚固，无需隔膜支撑即可轻松挖掘。

[ænd; ənd] ['nɔ:məli] [θri:] ['maɪnəz] [wɜ:kt] [ɪn] [frʌnt] [ɒv; əv][ðə; ði] [ʃi:ld] ,

and	normally	three	miners	worked	in	front	of	the	shield	,
和	通常情况下	三	矿工	工作	在	正面	的	这	盾	,

通常情况下，有三名矿工在盾构机前工作。

['dɪgɪŋ] [aʊt][ðə; ði][kleɪ][ænd; ənd] ['pɑ:sɪŋ] [ˌaɪ 'ti:] [bæk] [θru:] [ə; eɪ] ['dɔ:weɪ] [ɪn][ðə; ði] [pleɪt] .

digging	out	the	clay	and	passing	it	back	through	a	doorway	in	the	plate	.
挖掘	出去	这	黏土	和	通过	它	后退	通过	一个	门口	在	这	盘子	.

挖出黏土，然后将其从盘子上的门洞送回。

[ðɪs] [kʊd; kəd][bi:; bi][kləʊzd][ɪn] [keɪs] [ɒv; əv][ə; eɪ]['sʌd(ə)n] ['set(ə)lmənt] [ɔ:(r)] [breɪk] [ɪn] .

This	could	be	closed	in	case	of	a	sudden	settlement	or	break	in	.
这	可以	是	关闭	在	案件	的	一个	突然	沉降	或者	休息	在	.

如果发生突发事件或入室盗窃，这里可能会被关闭。

['fɒləʊɪŋ] [ˌekskə'veɪʃ(ə)n] , [ðə; ði] [ʃi:ld] [wɒz; wəz] [əd'vɑ:nst] - ['ɪntʃɪz] ['ɪntu:][ðə; ði]['ekskəveɪtɪd]['eərɪə]

Following	excavation	,	the	shield	was	advanced	18	inches	into	the	excavated	area
下列的	挖掘	,	这	盾	曾是	先进的	-	英寸	进入	这	挖掘	区域

[baɪ] [mi:nz] [ɒv; əv][sɪks] [skru:z] ,

by	means	of	6	screws	,
经过	方法	的	6	螺丝	,

挖掘完成后，用6颗螺钉将盾构机推进到挖掘区域内18英寸。

[ænd; ənd][ə; eɪ] [rɪŋ] [ɒv; əv]['laɪnɪŋ]['segmənts; seg'ments] - ['ɪntʃɪz] [ɪn][leŋkθ; leŋθ]['bəʊltɪd][tu:; tə][ðə; ði]

and	a	ring	of	lining	segments	18	inches	in	length	bolted	to	the
和	一个	戒指	的	衬垫	片段	-	英寸	在	长度	螺栓连接	到	这

['pri:viəs] [rɪŋ] ['ʌndə(r)]['kʌvə(r)][ɒv; əv][ðə; ði] [ˌəʊvə'læpɪŋ] [rɪə(r)][skɜ:t][ɒv; əv][ðə; ði] [ʃi:ld] .

previous	ring	under	cover	of	the	overlapping	rear	skirt	of	the	shield	.
以前的	戒指	在下面	覆盖	的	这	重叠	后部	裙子	的	这	盾	.

以及一圈 18 英寸长的衬里段，用螺栓固定在前一圈衬里段上，衬里段位于护罩重叠的后裙板下方。

[ðə; ði] [smɔ:l] ['ænjələ(r)] [speɪs] [left] [bɪ'twi:n] [ðə; ði][ˌaʊt'saɪd][ɒv; əv][ðə; ði]['laɪnɪŋ][ænd; ənd][ðə; ði] [kleɪ] [baɪ]

The	small	annular	space	left	between	the	outside	of	the	lining	and	the	clay	by
这	小的	环状	空间	左边	之间	这	外部	的	这	衬垫	和	这	黏土	经过

[ðə; ði] ['θɪknəs] [ænd; ənd] ['klɪərəns] [ɒv; əv][ðə; ði][skɜ:t] — [ə'baʊt][æn; ən] [ɪntʃ] — [wɒz; wəz] [fɪld] [wɪð]

the	thickness	and	clearance	of	the	skirt	—	about	an	inch	—	was	filled	with
这	厚度	和	清除	的	这	裙子	—	关于	一个	英寸	—	曾是	已填	和

[θɪn] [sɪ'ment] [graʊt] .

thin	cement	grout	.
薄的	水泥	灌浆	.

裙部的厚度和间隙在衬里外侧和粘土之间留下了一个很小的环形空间（大约一英寸），用薄水泥浆填充。

[ðə; ði] ['tʌn(ə)l] [wɒz; wəz] [əd'vɑ:nst] - ['ɪntʃɪz] ['djʊərɪŋ] [i:tʃ] [eit] - ['aʊə(r)] [ʃɪft] .

The	tunnel	was	advanced	18	inches	during	each	8	-	hour	shift	.
这	隧道	曾是	先进的	-	英寸	期间	每个	8	-	小时	转移	.

隧道在每个 8 小时轮班期间推进了 18 英寸。

[ðə; ði] [wɜ:k] [kən'tɪnju:d] [ə'raʊnd] [ðə; ði] [klɒk] , [ænd; ənd][ðə; ði] - - [fʊt] ['rɪvə(r)]['sekʃ(ə)n][wɒz; wəz]

The	work	continued	around	the	clock	,	and	the	900	-	foot	river	section	was
这	工作	持续	大约	这	钟	,	和	这	-	-	脚	河	部分	曾是

[kəm'plitɪd] [ɪn]['əʊnli] - [wi:ks] .

completed	in	only	14	weeks	.
完全的	在	仅有的	-	周	.

施工昼夜不停地进行，900 英尺长的河段仅用了 14 周就完工了。

[[fɔ:r]] [ðə; ði][ɪn'taɪə(r)] [wɜ:k] [wɒz; wəz] [kəm'plitɪd] ['ɔ:ləʊst] [wɪ'ðaʊt] ['ɪnsɪdənt][ɪn][dʒʌst]['ʌndə(r)][ə; eɪ]

[	4	]	The	entire	work	was	completed	almost	without	incident	in	just	under	a
[	4	]	这	全部的	工作	曾是	完全的	几乎	没有	事件	在	只是	在下面	一个

[jɪə(r)] ,

year	,
年	,

[4] 整个工程在不到一年的时间内几乎顺利完成，没有发生任何事故。

[ə; eɪ] [rɪ'mɑːkəb(ə)l] [pə'fɔːməns] [fɔː(r); fə(r)] [ðə; ði] [wɜːrldz] ['sekənd] [sʌb'eɪkwɪəs] ['tʌn(ə)l] . [-]
a **remarkable** **performance** **for** **the** **world's** **second** **subaqueous** **tunnel** **.** **[** **222** **]**
一个 卓越 表现 为了 这 世界的 第二 水下 隧道 . [-]

世界第二条水下隧道取得了非凡的成就。[222]

['fɪgə(r)] - . — ['brɔːdsaɪd] ['pʌblɪʃt] ['ɑːftə(r)] [kə'mensmənt] [ɒv; əv] [wɜːk] [ɒn] [ðə; ði] [temz] ['tʌn(ə)l]
Figure **22** **.** **—** **Broadside** **published** **after** **commencement** **of** **work** **on** **the** **Thames** **Tunnel**
数字 - . — 舷侧 已发布 后 开始 的 工作 在 这 泰晤士河 隧道
, - .
, **1827** **.**
, - .

图 22.—1827 年泰晤士河隧道开工后发布的公告。

([ˌɛm'eɪtʃ'tiː] [kə'lekʃn] .)
(**MHT** **collections** **.** **)**
(MHT 收藏 .)

（MHT 收藏集。）

[træn'skrɪpʃ(ə)n] [ɒv; əv] [ðə; ði] [tekst] [ɪz] [prɪ'zentɪd] [ɪn] [ðə; ði] [-] [nəʊts] [bɪ'ləʊ] . [-]
Transcription **of** **the** **text** **is** **presented** **in** **the** **Transcriber's** **Notes** **below** **.** **[** **223** **]**
转录 的 这 文本 是 呈现 在 这 转录员的 笔记 以下 . [-]

文本的转录如下：转录者注释。[223]

['fɪgə(r)] - . — ['vɜːtɪk(ə)l] ['sekʃ(ə)n] [θruː] [bruː'nɛlz] [ʃiːld] .
Figure **23** **.** **—** **Vertical** **section** **through** **Brunel's** **shield** **.**
数字 - . — 垂直的 部分 通过 布鲁内尔的 盾 .

图 23.—布鲁内尔盾牌的垂直剖面图。

[ðə; ði] [lɒŋ] ['liːvə(r)] , [eks] , [sə'pɔːrtɪd] [ðə; ði] [wʊd] ['sentərɪŋ] [fɔː(r); fə(r)] ['tɜːnɪŋ] [ðə; ði] ['meɪsənri]
The **long** **lever** **,** **x** **,** **supported** **the** **wood** **centering** **for** **turning** **the** **masonry**
这 长的 杠杆 , x , 有 这 木头 定心 为了 转弯 这 石工
['ɑːtʃɪz] [ɒv; əv] [ðə; ði] ['laɪnɪŋ] .
arches **of** **the** **lining** **.**
拱门 的 这 衬垫 .

长杠杆 x 支撑着木制中心架，用于转动衬砌的砖石拱。

([lɔː] , [ə; eɪ] ['memwɑː(r)] [ɒv; əv] [ðə; ði] [temz] ['tʌn(ə)l] .) [-]
(**Law** **,** **A** **Memoir** **of** **the** **Thames** **Tunnel** **.** **)** **[** **224** **]**
(法律 , 一个 回忆录 的 这 泰晤士河 隧道 .) [-]

（劳，《泰晤士隧道回忆录》）[224]

['fɪgə(r)] - . — [temz] ['tʌn(ə)l] .
Figure **24** **.** **—** **Thames** **Tunnel** **.**
数字 - . — 泰晤士河 隧道 .

图 24.—泰晤士隧道。

['sekʃ(ə)n] [θruː] ['rɪvə'bed] [ænd; ənd] ['tʌn(ə)l] ['fɒləʊɪŋ] [wʌn] [ɒv; əv] [ðə; ði] [breɪk] - [θruz] [ɒv; əv]
Section **through** **riverbed** **and** **tunnel** **following** **one** **of** **the** **break** **-** **throughs** **of**
部分 通过 河床 和 隧道 下列的 一 的 这 休息 - 通过 的
[ðə; ði] ['rɪvə(r)] .
the **river** **.**
这 河 .

沿河床和隧道剖面图，展示了河流的其中一次决口。

[ɪn'spekʃ(ə)n] [ɒv; əv] [ðə; ði] ['dæmɪdʒ] [wɪð] [ə; eɪ] ['daɪvɪŋ] [bel] .
Inspection **of** **the** **damage** **with** **a** **diving** **bell** **.**
检查 的 这 损害 和 一个 潜水 钟 .

使用潜水钟检查损坏情况。

(['biːmɪʃ] , [ə; eɪ] ['memwɑː(r)] [ɒv; əv] [ðə; ði] [laɪf] [ɒv; əv] [sɜː(r)] [mɑːk] [ɪ'zæmbɑːrd] [bruː'nɛl] .)
(**Beamish** **,** **A** **Memoir** **of** **the** **Life** **of** **Sir** **Marc** **Isambard** **Brunel** **.** **)**
(比米什 , 一个 回忆录 的 这 生活 的 先生 马克 伊桑巴德 布鲁内尔 .)

（比米什，《马克·伊桑巴德·布鲁内尔爵士生平回忆录》）

[ðə; ði]['taʊə(r)] ['sʌbweɪ] [æt; ət][fɜːst]['ɒpəˌeɪtɪd] [wɪð] [sə'lɪndrɪk(ə)l][kɑːz] [ðæt] ['nɪəli] [fɪld] [ðə; ði]['sɛvən] -
The **Tower** **Subway** **at** **first** **operated** **with** **cylindrical** **cars** **that** **nearly** **filled** **the** **7** **-**
这 塔 地铁 在 第一的 经营的 和 圆柱体 汽车 那 几乎 已填 这 7 -
[fʊt] [bɔː(r)] ;
foot **bore** **;**
脚 钻孔 ;

塔楼地铁最初采用圆柱形车厢，几乎填满了 7 英尺深的隧道；

[ðə; ði][kɑːz][wɜː(r); wə(r)] [drɔːn] [baɪ]['keɪblz] ['paʊəd] [baɪ][smɔːl] [stiːm] ['endʒɪnz][ɪn][ðə; ði] [ʃɑːfts] .
the **cars** **were** **drawn** **by** **cables** **powered** **by** **small** **steam** **engines** **in** **the** **shafts** **.**
这 汽车 是 绘制 经过 电缆 动力 经过 小的 蒸汽 发动机 在 这 轴 .

这些车辆由竖井内的小型蒸汽机驱动的缆绳牵引。

[ðɪs] [məʊd][ɒv; əv]['paʊə(r)][hæd; həd] ['priːviəsli] [biːn] [juːst] [ɪn]['pæsɪndʒə(r)] ['sɜːvɪs] ['əʊnli][ɒn][ðə; ði]
This **mode** **of** **power** **had** **previously** **been** **used** **in** **passenger** **service** **only** **on** **the**
这 模式 的 力量 有 之前 到过 用过的 在 乘客 服务 仅有的 在 这
['grenɪtʃ; 'grenɪdʒ] [striːt] ['elɪveɪtɪd] ['reɪlweɪ] [ɪn] [njuː] [jɔːk] .
Greenwich **Street** **elevated** **railway** **in** **New** **York** **.**
格林威治 街道 升高 铁路 在 新的 约克 .

这种动力模式此前仅在纽约格林威治街高架铁路的客运服务中使用过。

['leɪtə(r)][ðə; ði][kɑːz][wɜː(r); wə(r)] [ə'bændənd] [æz; əz] [ʌn'prɒfɪtəbl] [ænd; ənd][ðə; ði] ['tʌn(ə)l] [tɜːnd] ['ɪntuː]
Later **the** **cars** **were** **abandoned** **as** **unprofitable** **and** **the** **tunnel** **turned** **into**
之后 这 汽车 是 弃 作为 无利可图 和 这 隧道 转向 进入
[ə; eɪ] ['fʊtweɪ] ([fɪg] . -) .
a **footway** **(** **fig** **.** **32** **)** **.**
一个 人行道 (如图 . -) .

后来，由于无利可图，这些车辆被废弃，隧道变成了人行道（图 32）。

[ðɪs] [smɔːl] ['tʌn(ə)l] , [ðə; ði] [sək'sesf(ə)l] ['draɪvɪŋ] [djuː] [ɪn'taɪəli] [tuː; tə] - [skɪl] ,
This **small** **tunnel** **,** **the** **successful** **driving** **due** **entirely** **to** **Greathead's** **skill** **,**
这 小的 隧道 , 这 成功的 驾驶 到期的 完全 到 - 技能 ,

这条小隧道，能够顺利通行完全归功于格雷特黑德的高超技术。

[wɒz; wəz][ðə; ði] ['fɔːrʌnə(r)] [ɒv; əv][ðə; ði]['mɒd(ə)n] [sʌb'eɪkwɪəs] ['tʌn(ə)l] .
was **the** **forerunner** **of** **the** **modern** **subaqueous** **tunnel** **.**
曾是 这 先行者 的 这 现代的 水下 隧道 .

是现代水下隧道的先驱。

[ɪn][ˌaɪ 'tiː] , [tuː] [ɒv; əv][ðə; ði] [θriː] ['elɪmənts] [ɪ'senʃ(ə)l] [tuː; tə] [sʌtʃ] [wɜːk] [ˌðeər'ɑːftə(r)][wɜː(r); wə(r)]
In **it** **,** **two** **of** **the** **three** **elements** **essential** **to** **such** **work** **thereafter** **were**
在 它 , 二 的 这 三 元素 基本的 到 这样的 工作 此后 是
[fɜːst] [ə'plaɪd] :
first **applied** **:**
第一的 应用 :

其中，首次应用了此后此类工作所必需的三个要素中的两个：

[ðə; ði][wʌn] - [piːs] ['muːvəbl] [ʃiːld] [ɒv; əv]['sɜːkjələ(r)]['sekʃ(ə)n] , [ænd; ənd][ðə; ði] [seg'mentl] [kɑːst] -
the **one** **-** **piece** **movable** **shield** **of** **circular** **section** **,** **and** **the** **segmental** **cast** **-**
这 一 - 片 活动 盾 的 圆 部分 , 和 这 节段 投掷 -
['aɪən]['laɪnɪŋ] .
iron **lining** **.**
铁 衬垫 .

一体式可移动圆形截面护罩和分段式铸铁衬里。

[ðə; ði] [ˌdɒkjumen'teɪʃn] [ɒv; əv] [ðɪs] [wɜːk] [ɪz][fɑː(r)] ['θɪnə(r)] [ðæn; ðən][fɔː(r); fə(r)][ðə; ði] [temz] ['tʌn(ə)l] .
The **documentation** **of** **this** **work** **is** **far** **thinner** **than** **for** **the** **Thames** **Tunnel** **.**
这 文档 的 这 工作 是 远的 更薄 比 为了 这 泰晤士河 隧道 .

这项工作的文献资料远不如泰晤士隧道那么详尽。

[ðə; ði][məʊst] ['ækjərət] [sɔːs] [ɒv; əv] ['teknɪk(ə)l] [ˌɪnfə'meɪʃ(ə)n] [ɪz][ə; eɪ] [briːf] [hɪ'stɒrɪk(ə)l] [ə'kaʊnt] [ɪn]

The	most	accurate	source	of	technical	information	is	a	brief	historical	account	in
这	最多	准确的	来源	的	技术的	信息	是	一个	简短的	历史	帐户	在

-

['klæsɪk] ['tʌn(ə)l] [ʃiːldz] [ænd; ənd][ðə; ði][juːz][ɒv; əv] [kəm'prest] [eə(r)][ɪn]

Copperthwaite's	classic	Tunnel	Shields	and	the	Use	of	Compressed	Air	in
-	经典的	隧道	盾牌	和	这	使用	的	压缩	空气	在

[sʌb'eɪkwɪəs] [wɜːks] ,

Subaqueous	Works	,
水下	作品	,

最准确的技术信息来源是科珀斯韦特在其经典著作《隧道盾构和水下工程中压缩空气的应用》中简要的历史记述。

['pʌblɪʃt] [ɪn] - .

published	in	1906	.
已发布	在	-	.

出版于1906年。

- , [ə; eɪ] [sək'sesf(ə)l] ['tʌn(ə)l] [ˌendʒɪ'nɪə(r)] ,

Copperthwaite	,	a	successful	tunnel	engineer	,
-	,	一个	成功的	隧道	工程师	,

科珀斯韦特是一位成功的隧道工程师

[lə'ment] [ðə; ði][fækt] [ðæt] [hiː; hi][wɒz; wəz]['eɪb(ə)l][tuː; tə] [tɜːn] [ʌp] [nəʊ] ['drɔːɪŋ] [ɔː(r)][ə'rɪdʒən(ə)l]['deɪtə]

laments	the	fact	that	he	was	able	to	turn	up	no	drawing	or	original	data
哀叹	这	事实	那	他	曾是	有能力的	到	转动	向上	不	绘画	或者	原来的	数据

[ɒn] [ðɪs] [fɜːst] [ʃiːld] [ɒv; əv] - ,

on	this	first	shield	of	Greathead's	,
在	这	第一的	盾	的	-	,

他遗憾地表示，自己未能找到关于格雷特黑德第一面盾牌的任何图纸或原始资料。

[bʌt; bət][hiː; hi]['prez(ə)nts][ə; eɪ] [sketʃ] [ɒv; əv][ˌaɪ 'tiː] [prɪ'peəd] [ɪn][ðə; ði] ['greɪtˌhed] ['ɒfɪs] [ɪn] - ,

but	he	presents	a	sketch	of	it	prepared	in	the	Greathead	office	in	1895	,
但	他	礼物	一个	草图	的	它	准备	在	这	大头	办公室	在	-	,

但他展示了一份1895年在格雷特黑德办公室绘制的草图，

[wɪtʃ] [ɪz] [prɪ'zjuːməbli] [ə; eɪ][feə(r)] [ˌreprɪzen'teɪʃ(ə)n] ([fɪg] . -) .

which	is	presumably	a	fair	representation	(	fig	.	33	)	.
哪个	是	想必	一个	公平的	表示	(	如图	.	-	)	.

这大概是一个公平的表示（图 33）。

[ðə; ði]['taʊə(r)] ['sʌbweɪ] ['mɒd(ə)l][wɒz; wəz] [bɪlt] [ɒn][ðə; ði]['beɪsɪs][ɒv; əv] [ðɪs] [ænd; ənd] ['sevrəl] ['wʊdkʌt]

The	Tower	Subway	model	was	built	on	the	basis	of	this	and	several	woodcuts
这	塔	地铁	模型	曾是	建造	在	这	基础	的	这	和	一些	木刻

[ɒv; əv][ðə; ði] ['wɜːkɪŋ] ['eərɪə] [ðæt] [ə'pɪəd] [kənˌtempə'reɪnɪəsli] [ɪn][ðə; ði] ['ɪləstreɪtɪd] [pres] .

of	the	working	area	that	appeared	contemporaneously	in	the	illustrated	press	.
的	这	在职的	区域	那	出现	同时	在	这	插图	按	.

塔楼地铁模型是根据这幅图以及当时在插图报刊上出现的几幅工作区木刻版画建造的。

[ɪn] [ðɪs] [ænd; ənd][ðə; ði][ə'dʒeɪs(ə)nt]['mɒd(ə)l][ɒv; əv] ['biːtʃɪz] ['brɔːdweɪ] ['sʌbweɪ] ,

In	this	and	the	adjacent	model	of	Beach's	Broadway	Subway	,
在	这	和	这	邻近的	模型	的	海滩的	百老汇	地铁	,

在这个模型以及相邻的 Beach's Broadway Subway 模型中，

[ðə; ði] ['tʌn(ə)l] ['æksɪs][hæz; həz] [biːn] [pleɪst] [ɒn][æn; ən]['æŋg(ə)l][tuː; tə][ðə; ði]['vjuːə(r)] ,

the	tunnel	axis	has	been	placed	on	an	angle	to	the	viewer	,
这	隧道	轴	有	到过	放置	在	一个	角度	到	这	观看者	,

隧道轴线与观看者呈一定角度放置。

[prə'dʒektɪŋ] [ðə; ði] [bɔ:(r)] ['ɪntu:] [ðə; ði] [keɪs] [səʊ] [ðæt] [ðə; ði] [kəm'pli:t] ['sɜ:k(ə)l] [ɒv; əv] [ðə; ði] ['wɜ:kɪŋ] [feɪs]
projecting **the** **bore** **into** **the** **case** **so** **that** **the** **complete** **circle** **of** **the** **working** **face**
投影 这 钻孔 进入 这 案件 所以 那 这 完全的 圆圈 的 这 在职的 脸
[ɪz] [ɪn'klu:dɪd] [fɔ:(r); fə(r)] [ə; eɪ] [mɔ:(r)] [sə'dʒestɪv] [ɪ'fekt] .
is **included** **for** **a** **more** **suggestive** **effect** **.**
是 包括 为了 一个 更多的 暗示性的 影响 .

将孔径延伸到壳体中，使工作面的完整圆周都包含在内，从而产生更具表现力的效果。

[ðɪs] [wɒz; wəz] ['pɒsəb(ə)l] [bɪ'kəz; bɪ'kɒz] [ɒv; əv] [ðə; ði] [ʃɔ:t] [leŋkθ; leŋθ] [ɒv; əv] [ðə; ði] [wɜ:k] [ɪn'klu:dɪd] .
This **was** **possible** **because** **of** **the** **short** **length** **of** **the** **work** **included** **.**
这 曾是 可能的 因为 的 这 短的 长度 的 这 工作 包括 .

这是因为所包含的作品篇幅较短。

['henri] [es] . ['drɪŋkə(r)] ,
Henry **S** **.** **Drinker** **,**
亨利 S . 饮酒者 ,

亨利·S·德林克

['ɔ:lsəʊ] [ə; eɪ] ['tʌn(ə)l] [ˌendʒɪ'nɪə(r)] [ænd; ənd] ['ɔ:θə(r)] [ɒv; əv] [ðə; ði] [məʊst] [ˌkɒmprɪ'hensɪv] [wɜ:k] [ɒn]
also **a** **tunnel** **engineer** **and** **author** **of** **the** **most** **comprehensive** **work** **on**
还 一个 隧道 工程师 和 作者 的 这 最多 综合的 工作 在
['tʌn(ə)lɪŋ] ['evə(r)] ['pʌblɪʃt] ,
tunneling **ever** **published** **,**
隧道 曾经 已发布 ,

他同时也是一名隧道工程师，并撰写了迄今为止最全面的隧道工程著作。

[tri:ts] [rɒk] ['tʌn(ə)lɪŋ] [ɪn] [ɪg'zɔ:stɪv] ['di:teɪl] [ʌp] [tu:; tə] - .
treats **rock** **tunneling** **in** **exhaustive** **detail** **up** **to** **1878** **.**
款待 岩石 隧道 在 详尽的 细节 向上 到 - .

对 1878 年之前的岩石隧道工程进行了详尽的描述。

[hɪz; ɪz] ['nəʊtɪs] [ɒv; əv] [wɒt] [hi:; hi] [tɜ:mz] “ [ˌsʌbmə'ri:n] ['tʌn(ə)lɪŋ] ” [ɪz] [ɪk'stri:mli] [bri:f] .
His **notice** **of** **what** **he** **terms** **“** **submarine** **tunneling** **”** **is** **extremely** **brief** **.**
他的 注意 的 什么 他 条款 “ 潜艇 隧道 ” 是 极其 简短的 .

他对所谓的“海底隧道挖掘”的描述极其简短。

[hi:; hi] [dʌz] , [haʊ'evə(r)] , [drɔ:] [ə; eɪ] [məʊst] ['ɪntrəstɪŋ] [kəm'pærɪs(ə)n] [bɪ'twi:n] [ðə; ði] [fɜ:st] [temz]
He **does** **,** **however** **,** **draw** **a** **most** **interesting** **comparison** **between** **the** **first** **Thames**
他 做 , 然而 , 画 一个 最多 有趣的 比较 之间 这 第一的 泰晤士河
['tʌn(ə)l] ,
Tunnel **,**
隧道 ,

然而，他对第一条泰晤士河隧道进行了非常有趣的比较，

[bɪlt] [baɪ] [bru:'nɛl] , [ænd; ənd] [ðə; ði] ['sekənd] , [bɪlt] [baɪ] ['greɪtˌhed] - [j'iəz] ['leɪtə(r)] :
built **by** **Brunel** **,** **and** **the** **second** **,** **built** **by** **Greathead** **26** **years** **later** **:**
建造 经过 布鲁内尔 , 和 这 第二 , 建造 经过 大头 - 年 之后 :

第一座由布鲁内尔建造，第二座由格雷特黑德在26年后建造：

[fɜ:st] [temz] ['tʌn(ə)l] ['sekənd] [temz] ['tʌn(ə)l]
FIRST **THAMES** **TUNNEL** **SECOND** **THAMES** **TUNNEL**
第一的 泰晤士河 隧道 第二 泰晤士河 隧道

第一泰晤士河隧道 第二泰晤士河隧道

(['taʊə(r)] ['sʌbweɪ])
(**TOWER** **SUBWAY** **)**
(塔 地铁)

（塔楼地铁）

['brɪkwɜ:k] ['laɪnɪŋ] , - [fi:t] [waɪd] [baɪ] 22½ [fi:t] [haɪ] .
Brickwork **lining** **,** **38** **feet** **wide** **by** **22½** **feet** **high** **.**
砖砌体 衬垫 , - 脚 宽的 经过 22½ 脚 高的 .

砖砌衬里，宽 38 英尺，高 22.5 英尺。

[kɑːst] - ['aɪən]['laɪnɪŋ][ɒv; əv][eit] [fiːt] [ˌaʊt'saɪd][daɪ'æmɪtə(r)] .
Cast - iron lining of 8 feet outside diameter .
投掷 - 铁 衬垫 的 8 脚 外部 直径 .

外径 8 英尺的铸铁衬里。

- - [tʌn][kɑːst] - ['aɪən] [ʃiːld] , [ə'kɒmədeɪtɪŋ] - ['maɪnəz] .
120 - ton cast - iron shield , accommodating 36 miners .
- - 吨 投掷 - 铁 盾 , 适应性强 - 矿工 .

120吨重的铸铁盾构机，可容纳36名矿工。

2½ - [tʌn] , [rɔːt] - ['aɪən] [ʃiːld] , [ə'kɒmədeɪtɪŋ] [æt; ət][məʊst][θriː][men] .
2½ - ton , wrought - iron shield , accommodating at most 3 men .
2½ - 吨 , 锻 - 铁 盾 , 适应性强 在 最多 3 男人 .

重2.5吨的锻铁盾牌，最多可容纳3人。

['wɜːkɪŋz] [fɪld] [baɪ] [ɪ'rʌpʃn] [ɒv; əv]['rɪvə(r)][faɪv] [taɪmz] .
Workings filled by irruption of river five times .
工作原理 已填 经过 爆发 的 河 五 时代 .

河水泛滥五次，填满了矿井。

“ ['wɔːtə(r)] [ɪn'kaʊntəd] [æt; ət]['ɔːlməʊst]['eni] [taɪm][kʊd; kəd][hæv; həv] [biːn] ['gæðəd] [ɪn][ə; eɪ]['steɪb(ə)l]
“ Water encountered at almost any time could have been gathered in a stable
“ 水 遭遇 在 几乎 任何 时间 可以 有 到过 聚集 在 一个 稳定的
[peɪl] .
pail .
桶 .

“几乎任何时候遇到的水都可以用结实的水桶收集起来。”

” [ˌeɪ'tiːn] [j'iəz] [ɪ'læpst] [bɪ'twiːn] [stɑːt] [ænd; ənd] ['fɪnɪʃ] [ɒv; əv] [wɜːk] .
” Eighteen years elapsed between start and finish of work .
” 十八 年 过去 之间 开始 和 结束 的 工作 .

从开始到完成，历时十八年。

[wɜːk] [kəm'plitɪd] [ɪn][ə'baʊt][ɪ'lev(ə)n] [mʌnθs] .
Work completed in about eleven months .
工作 完全的 在 关于 十一 几个月 .

工程历时约十一个月完成。

[kɒst] : $3 , - , - .
Cost : $3 , 000 , 000 .
成本 : $3 , - , - .

成本：300万美元。

[kɒst] : $100 , - . [-]
Cost : $100 , 000 . [225]
成本 : $100 , - . [-]

成本：100,000 美元。[225]

['fɪgə(r)] - . — ['trænzvɜːs] ['sekʃ(ə)n] [θruː] [ʃiːld] , ['ɑːftə(r)] [ˌɪnʌn'deɪʃn] .
Figure 25 . — Transverse section through shield , after inundation .
数字 - . — 横 部分 通过 盾 , 后 洪水 .

图 25.—盾状地壳被淹没后的横截面。

[sʌtʃ] [dɪ'zɑːstəs] , [æz; əz] [wel] [æz; əz][ðə; ði] [ˌɪnkən'sɪstənsi] [ɒv; əv][ðə; ði] - [ˌkɒmpə'zɪʃ(ə)n] ,
Such disasters , as well as the inconsistency of the riverbed's composition ,
这样的 灾难 , 作为 出色地 作为 这 不一致 的 这 - 作品 ,

此类灾害，以及河床成分的不稳定性，

['sɪəriəsli] [dɪ'stɜːbd] [ðə; ði] [ə'laɪnmənt] [ɒv; əv][ðə; ði] [ʃiːldz] [ˌɪndɪ'vɪdʒuəl] ['sekʃənz] .
seriously disturbed the alignment of the shield's individual sections .
严重地 不安 这 结盟 的 这 盾牌的 个人 部分 .

严重扰乱了盾牌各个部分的对齐。

([lɔː] , [ə; eɪ]['memwɑː(r)][ɒv; əv][ðə; ði] [temz] ['tʌn(ə)l] .) [-]
(Law , A Memoir of the Thames Tunnel .) [226]
(法律 , 一个 回忆录 的 这 泰晤士河 隧道 .) [-]

（劳，《泰晤士隧道回忆录》）[226]

['fɪgə(r)] - . — [ˌlɒŋgɪ'tjuːdən(ə)l]['sekʃ(ə)n] [θruː] [temz] ['tʌn(ə)l] ['ɑːftə(r)] ['sændbægɪŋ] [tuː; tə] [kləʊz]
Figure 26 . — Longitudinal section through Thames Tunnel after sandbagging to close
数字 - . — 纵向 部分 通过 泰晤士河 隧道 后 沙袋 到 关闭
[ə; eɪ] [breɪk] [ɪn][ðə; ði] ['rɪvə'bed] .
a break in the riverbed .
一个 休息 在 这 河床 .

图 26.—用沙袋堵住河床缺口后，泰晤士隧道纵剖面图。

[ðə; ði] ['tʌn(ə)l] [ɪz] [fɪld] [wɪð] [sɪlt][ænd; ənd]['wɔːtə(r)] .
The tunnel is filled with silt and water .
这 隧道 是 已填 和 淤泥 和 水 .

隧道里充满了淤泥和水。

([lɔː] , [ə; eɪ]['memwɑː(r)][ɒv; əv][ðə; ði] [temz] ['tʌn(ə)l] .)
(Law , A Memoir of the Thames Tunnel .)
(法律 , 一个 回忆录 的 这 泰晤士河 隧道 .)

（劳，《泰晤士隧道回忆录》）

['fɪgə(r)] - . — [ɪn'tɪəriə(r)][ɒv; əv][ðə; ði] [temz] ['tʌn(ə)l] ['ʃɔːtli] ['ɑːftə(r)] [kəm'pliːʃ(ə)n] [ɪn] - .
Figure 27 . — Interior of the Thames Tunnel shortly after completion in 1843 .
数字 - . — 内部的 的 这 泰晤士河 隧道 不久 后 完成 在 - .

图 27.—1843 年泰晤士隧道竣工后不久的内部景象。

(['fəʊtəʊ] ['kɜːtəsi] [ɒv; əv] [njuː] [jɔːk] ['pʌblɪk] ['laɪbrəri]['pɪktʃə(r)] [kə'lekʃ(ə)n] .) [-]
(Photo courtesy of New York Public Library Picture Collection .) [227]
(照片 礼貌 的 新的 约克 民众 图书馆 图片 收藏 .) [-]

（照片由纽约公共图书馆图片收藏提供。）[227]

['fɪgə(r)] - . — [temz] ['tʌn(ə)l] [ɪn][juːz][baɪ] ['lʌndən] [ˌʌndə'graʊnd] ['reɪlweɪ] .
Figure 28 . — Thames Tunnel in use by London Underground railway .
数字 - . — 泰晤士河 隧道 在 使用 经过 伦敦 地下 铁路 .

图 28.—伦敦地铁使用的泰晤士隧道。

(['ɪləstreɪtɪd] ['lʌndən] [njuːz] , - ?)
(Illustrated London News , 1869 ?)
(插图 伦敦 消息 , - ?)

（《伦敦新闻画报》，1869年？）

['fɪgə(r)] - . — ['pleɪsɪŋ] [ə; eɪ] ['segmənt] [ɒv; əv][kɑːst] - ['aɪən]['laɪnɪŋ][ɪn] - ['taʊə(r)] ['sʌbweɪ] ,
Figure 29 . — Placing a segment of cast - iron lining in Greathead's Tower Subway ,
数字 - . — 放置 一个 部分 的 投掷 - 铁 衬垫 在 - 塔 地铁 ,
- .
1869 .
- .

图 29.—1869 年，在 Greathead 的塔楼地铁中安装一段铸铁衬里。

[tuː; tə][ðə; ði][rɪə(r)][ɪz][ðə; ði] [ʃiːldz] ['daɪəfræm] [ɔː(r)] ['bʌlkhed] .
To the rear is the shield's diaphragm or bulkhead .
到 这 后部 是 这 盾牌的 隔膜 或者 舱壁 .

后部是防护罩的隔膜或舱壁。

[ˌɛm'eɪtʃ'tiː]['mɒd(ə)l] — 1½ " [skeɪl] .
MHT model — 1½ " scale .
MHT 模型 — 1½ " 规模 .

MHT 模型——1½ 英寸比例。

([smɪθ'səʊni.ən] ['fəʊtəʊ] - - [biː] .)
(Smithsonian photo 49260 - B .)
(史密森尼 照片 - - B .)

（史密森尼照片 49260-B。）

['biːtʃɪz] ['brɔːdweɪ] ['sʌbweɪ]
BEACH'S BROADWAY SUBWAY
海滩的 百老汇 地铁

海滩百老汇地铁

['ɔːlməʊst] [ˌsɪm(ə)l'teɪniəsli] [wɪð] [ðə; ði] [kən'strʌkʃn] [ɒv; əv][ðə; ði]['taʊə(r)] ['sʌbweɪ] ,
Almost simultaneously with the construction of the Tower Subway ,
几乎 同时地 和 这 建造 的 这 塔 地铁 ,

几乎与塔楼地铁的建设同时，

[ðə; ði][fɜːst] [ə'merɪkən] [ʃiːld] ['tʌn(ə)l] [wɒz; wəz] ['drɪvn] [baɪ] ['ælfrɪd] ['iːli] [biːtʃ] (- - -) .
the first American shield tunnel was driven by Alfred Ely Beach (1826 - 1896) .
这 第一的 美国人 盾 隧道 曾是 驱动 经过 阿尔弗雷德 伊利 海滩 (- - -) .

美国第一条盾构隧道是由阿尔弗雷德·伊利·比奇（1826-1896）开凿的。

[biːtʃ] , [æz; əz]['edɪtə(r)][ɒv; əv][ðə; ði][ˌsaɪən'tɪfɪk] [ə'merɪkən] [ænd; ənd][ɪn'ventə(r)][ɒv; əv] , [ə'mʌŋ] ['ʌðə(r)]
Beach , as editor of the Scientific American and inventor of , among other
海滩 , 作为 编辑 的 这 科学 美国人 和 发明者 的 , 之中 其他
[θɪŋz] ,
things ,
事物 ,

比奇，作为《科学美国人》的编辑，以及诸多发明家，

[ə; eɪ] [sək'sesf(ə)l] ['taɪpraɪtə(r)] [æz; əz] ['ɜːli] [æz; əz] - , [wɒz; wəz] [wel] [nəʊn] [ænd; ənd] [rɪ'spektɪd] [ɪn]
a successful typewriter as early as 1856 , was well known and respected in
一个 成功的 打字机 作为 早期的 作为 - , 曾是 出色地 已知 和 受人尊敬 在
['teknɪk(ə)l] ['sɜːklz] .
technical circles .
技术的 界 .

早在1856年，一台成功的打字机就在技术界广为人知并备受尊敬。

[hiː; hi][wɒz; wəz][nɒt][ə; eɪ]['sɪv(ə)l][ˌendʒɪ'nɪə(r)] ,
He was not a civil engineer ,
他 曾是 不是 一个 民用 工程师 ,

他并非土木工程师。

[bʌt; bət][hæd; həd] [bɪ'kʌm] [kən'sɜːnd] [wɪð] [njuː] [jɔːrks] ['presɪŋ] ['træfɪk] ['prɒbləm] (['iːv(ə)n] [ðen])
but had become concerned with New York's pressing traffic problem (even then)
但 有 变得 担心的 和 新的 约克的 紧迫 交通 问题 (甚至 然后)
[ænd; ənd][æz; əz][ə; eɪ][sə'luːʃ(ə)n] ,
and as a solution ,
和 作为 一个 解决方案 ,

但他当时就已开始关注纽约紧迫的交通问题，并提出了一种解决方案：

[dɪ'veləpt] [plænz][fɔː(r); fə(r)][ə; eɪ]['ræpɪd] - ['trænzɪt] ['sʌbweɪ] [tuː; tə][ɪk'stend][ðə; ði][leŋkθ; leŋθ][ɒv; əv]
developed plans for a rapid - transit subway to extend the length of
发达 计划 为了 一个 迅速的 - 交通 地铁 到 延长 这 长度 的
['brɔːdweɪ] .
Broadway .
百老汇 .

制定了快速地铁线路计划，以延长百老汇大街的长度。

[hiː; hi] [ɪn'ventɪd] [ə; eɪ] [ʃiːld] [æz; əz][æn; ən]['ædʒʌŋkt][tuː; tə] [ðɪs] ['sɪstəm] ,
He invented a shield as an adjunct to this system ,
他 发明 一个 盾 作为 一个 附件 到 这 系统 ,

他发明了一种盾牌作为这套系统的辅助装置。

['səʊlli] [tuː; tə] [pə'mɪt] ['draɪvɪŋ] [ɒv; əv][ðə; ði] ['tʌn(ə)l] [wɪ'ðaʊt] [dɪ'stɜːbɪŋ] [ðə; ði] [ˌəʊvə'laɪɪŋ] [striːts] .

solely	to	permit	driving	of	the	tunnel	without	disturbing	the	overlying	streets	.
仅	到	允许	驾驶	的	这	隧道	没有	令人不安	这	覆盖	街道	.

仅仅是为了允许车辆驶入隧道而不干扰上方的街道。

[æn; ən] ['æktɪv] ['peɪt(ə)nt; 'pæt(ə)nt] [ə'tɜːni] [æz; əz] [wel] ,

An	active	patent	attorney	as	well	,
一个	积极的	专利	律师	作为	出色地	,

同时他也是一名活跃的专利律师。

[biːtʃ] [mʌst; məst] ['sɜːt(ə)nli] [hæv; həv] [nəʊn] [ɒv; əv][ænd; ənd] ['stʌdid] [ðə; ði] [ɪg'zɪstɪŋ] ['peɪtnts]

Beach	must	certainly	have	known	of	and	studied	the	existing	patents
海滩	必须	当然	有	已知	的	和	研究	这	现存的	专利

[fɔː(r); fə(r)] ['tʌn(ə)lɪŋ] [ʃiːldz] ,

for	tunneling	shields	,
为了	隧道	盾牌	,

比奇肯定了解并研究过现有的隧道盾构专利，

[wɪtʃ] [wɜː(r); wə(r)] , [wɪ'ðaʊt] [ɪk'sepʃ(ə)n] , ['brɪtɪʃ] .

which	were	,	without	exception	,	British	.
哪个	是	,	没有	例外	,	英国	.

无一例外，他们都是英国人。

[ɪn] ['sɜːt(ə)n] ['æspekts] [hɪz; ɪz] [ʃiːld] [rɪ'zembld] [ðə; ði] [wʌn] ['peɪtəntɪd] [baɪ] ['bɑːləʊ] [ɪn] - , [bʌt; bət]

In	certain	aspects	his	shield	resembled	the	one	patented	by	Barlow	in	1864	,	but
在	肯定	方面	他的	盾	类似	这	一	专利	经过	巴洛	在	-	,	但

['nevə(r)] [bɪlt] .

never	built	.
绝不	建造	.

在某些方面，他的盾牌与巴洛在 1864 年获得专利但从未制造出来的盾牌相似。

[haʊ'evə(r)] , [wɜːk] [ɒn][ðə; ði] [biːtʃ] ['tʌn(ə)l] ['stɑːtɪd] [ɪn] - ,

However	,	work	on	the	Beach	tunnel	started	in	1869	,
然而	,	工作	在	这	海滩	隧道	开始	在	-	,

然而，比奇隧道的建设始于1869年。

[səʊ] [kləʊz] [ɪn] [taɪm] [tuː; tə] [ðæt] [ɒn][ðə; ði]['taʊə(r)] [-]

so	close	in	time	to	that	on	the	Tower	[	228	]
所以	关闭	在	时间	到	那	在	这	塔	[	-	]

与塔楼上的时间非常接近[228]

['sʌbweɪ] , [ðæt] [ˌaɪ 'tiː][ɪz] [ʌn'laɪkli] [ðæt] [ðeə(r)][wɒz; wəz] ['eni] ['ɪnfluəns] [frɒm; frəm] [ðæt] [sɔːs] .

Subway	,	that	it	is	unlikely	that	there	was	any	influence	from	that	source	.
地铁	,	那	它	是	不太可能	那	那里	曾是	任何	影响	从	那	来源	.

赛百味认为，不太可能受到该方的任何影响。

[biːtʃ] [hæd; həd] [hɪm'self] ['peɪtəntɪd] [ə; eɪ] [ʃiːld] , [ɪn][dʒuːn] - , [ə; eɪ] [tuː] - [piːs] ,

Beach	had	himself	patented	a	shield	,	in	June	1869	,	a	two	-	piece	,
海滩	有	他自己	专利	一个	盾	,	在	六月	-	,	一个	二	-	片	,

比奇本人于1869年6月获得了一项盾牌专利，该盾牌由两部分组成。

['sekʃənl] [dɪ'zaɪn] [ðæt] [bɔː(r)][nəʊ] [rɪ'zembləns] [tuː; tə][ðə; ði][wʌn] [juːst] .

sectional	design	that	bore	no	resemblance	to	the	one	used	.
分段式	设计	那	钻孔	不	相似	到	这	一	用过的	.

分段式设计与所用设计完全不同。

[hɪz; ɪz] ['sʌbweɪ] [plæn][hæd; həd] [biːn] [fɜːst] [ˌɪntrə'djuːst] [æt; ət][ðə; ði] - [feə(r)][ɒv; əv][ðə; ði] [ə'merɪkən]

His	subway	plan	had	been	first	introduced	at	the	1867	fair	of	the	American
他的	地铁	计划	有	到过	第一的	介绍	在	这	-	公平的	的	这	美国人

['ɪnstɪtjuːt] [ɪn][ðə; ði] [fɔːm] [ɒv; əv][ə; eɪ] [ʃɔːt] ['plaɪwʊd] [tjuːb] [θruː] [wɪtʃ] [ə; eɪ] [smɔːl] ,

Institute	in	the	form	of	a	short	plywood	tube	through	which	a	small	,
研究所	在	这	形式	的	一个	短的	胶合板	管子	通过	哪个	一个	小的	,

他的地铁设计方案最初是在1867年美国学会博览会上提出的，当时的设计是一个短胶合板管，里面装有一个小型.....

[kləʊz] - ['fɪtɪŋ] [kɑː(r)][wɒz; wəz] [bləʊn] [baɪ][ə; eɪ][fæn] .

close	-	fitting	car	was	blown	by	a	fan	.
关闭	-	配件	车	曾是	吹	经过	一个	扇子	.

一辆车身紧贴车身的汽车被风扇吹走了。

[ðə; ði][kɑː(r)] ['kærid] - ['pæsndʒər] .

The	car	carried	12	passengers	.
这	车	携带	-	乘客	.

车上载有12名乘客。

['sensɪŋ] [ˌɒpə'zɪʃ(ə)n] [tuː; tə][ðə; ði] ['sʌbweɪ] [skiːm] [frɒm; frəm] ['tæməni] ,

Sensing	opposition	to	the	subway	scheme	from	Tammany	,
传感	反对	到	这	地铁	方案	从	坦慕尼	,

察觉到坦慕尼协会对地铁计划的反对，

[ɪn] - [biːtʃ] [əb'teɪnd] [ə; eɪ]['tʃɑːtə(r)] [tuː; tə] [pleɪs] [ə; eɪ] [smɔːl] [tjuːb] [brˈniːθ] ['brɔːdweɪ] [fɔː(r); fə(r)]

in	1868	Beach	obtained	a	charter	to	place	a	small	tube	beneath	Broadway	for
在	-	海滩	获得	一个	宪章	到	地方	一个	小的	管子	下面	百老汇	为了

[træn'spɔːrtɪŋ] [meɪl][ænd; ənd] [smɔːl] ['pækɪdʒɪz] [njuː'mætikəli] ,

transporting	mail	and	small	packages	pneumatically	,
运输	邮件	和	小的	包裹	气动	,

1868年，比奇获得特许权，在百老汇大街下方铺设一条小型管道，用于以气动方式运送邮件和小包裹。

[ə; eɪ][plæn][hiː; hi]['ædvəkeit, 'ædvəkət] [ˌɪndɪ'pendəntli] [ɒv; əv][ðə; ði]['pæsɪndʒə(r)] ['sʌbweɪ] .

a	plan	he	advocated	independently	of	the	passenger	subway	.
一个	计划	他	倡导者	独立	的	这	乘客	地铁	.

这是他独立于客运地铁之外提出的方案。

[əd'vɑːnsɪŋ] [ðə; ði] [ʃiːld] .

ADVANCING	THE	SHIELD	.
前进	这	盾	.

推进护盾。

['fɪtɪŋ] [ðə; ði] ['kɑːstɪŋs] .

FITTING	THE	CASTINGS	.
配件	这	铸件	.

安装铸件。

['fɪgə(r)] - . — [kən'temp(ə)rəri] [ɪˌlʌs'treʃən] [ɒv; əv]['taʊə(r)] ['sʌbweɪ] [wɜːks] [juːst] [æz; əz]['beɪsɪs][ɒv; əv]

Figure	30	.	—	Contemporary	illustrations	of	Tower	Subway	works	used	as	basis	of
数字	-	.	—	当代的	插图	的	塔	地铁	作品	用过的	作为	基础	的

[ðə; ði]['mɒd(ə)l][ɪn][ðə; ði][mju'ziːəm][ɒv; əv]['hɪstri; 'hɪstəri][ænd; ənd] [tek'nɒlədʒi] .

the	model	in	the	Museum	of	History	and	Technology	.
这	模型	在	这	博物馆	的	历史	和	技术	.

图 30.— 历史与技术博物馆中用作模型基础的塔楼地铁工程的当代插图。

(['ɪləstreɪtɪd] ['lʌndən] [njuːz] , - .)

(	Illustrated	London	News	,	1869	.	)
(	插图	伦敦	消息	,	-	.	)

（《伦敦新闻画报》，1869年。）

['fɪgə(r)] - . — [ˌekskə'veɪʃ(ə)n][ɪn] [frʌnt] [ɒv; əv] [ʃiːld] , ['taʊə(r)] ['sʌbweɪ] .

Figure	31	.	—	Excavation	in	front	of	shield	,	Tower	Subway	.
数字	-	.	—	挖掘	在	正面	的	盾	,	塔	地铁	.

图 31.—塔楼地铁盾牌前的挖掘。

[ðɪs] [wɒz; wəz]['pɒsəb(ə)l][bɪ'kəz; bɪ'kɒz][ɒv; əv][ðə; ði] ['stɪfnəs] [ɒv; əv][ðə; ði] [kleɪ] [ɪn'kaʊntəd] .

This	was	possible	because	of	the	stiffness	of	the	clay	encountered	.
这	曾是	可能的	因为	的	这	刚性	的	这	黏土	遭遇	.

这是因为遇到的黏土非常坚硬。

[ˌɛm'eɪtʃ'ti:]['mɒd(ə)l] — [frʌnt] [ɒv; əv]['mɒd(ə)l] [ʃəʊn] [ɪn][fɪg] . - .
MHT model — front of model shown in fig . 29 .
MHT 模型 — 正面 的 模型 所示 在 如图 . - .

MHT 模型——图 29 所示模型的正面。

([smɪθ'səʊni.ən]['fəʊtəʊ] - - [ə; eɪ] .)
(Smithsonian photo 49260 - A .)
(史密森尼 照片 - - 一个 .)

（史密森尼照片 49260-A。）

['ʌndə(r)] [ðɪs] [θɪn] [prɪ'tens] [ɒv; əv]['li:g(ə)l] [ˌɔ:θəraɪ'zeɪʃ(ə)n] ,
Under this thin pretense of legal authorization ,
在下面 这 薄的 虚伪 的 合法的 授权 ,

在这种站不住脚的法律授权幌子下，

[ðə; ði] [sʌb] - ['rəʊzə][ˌekskə'veɪʃ(ə)n][bɪ'gæn][frɒm; frəm][ðə; ði] ['beɪsmənt] [ɒv; əv][ə; eɪ] ['kləʊðɪŋ] [stɔ:(r)][ɒn]
the sub - rosa excavation began from the basement of a clothing store on
这 子 - 罗莎 挖掘 开始 从 这 地下室 的 一个 衣服 店铺 在
['wɒrən] [stri:t] [nɪə(r)] ['brɔ:dweɪ] .
Warren Street near Broadway .
沃伦 街道 靠近 百老汇 .

秘密挖掘工作是从百老汇附近沃伦街一家服装店的地下室开始的。

[ðə; ði][eit] - [fʊt] - [daɪ'æmɪtə(r)] ['tʌn(ə)l] [ræn] ['i:stwəd] [ə; eɪ] [ʃɔ:t] ['dɪstəns] , [meɪd] [ə; eɪ] - - [dɪ'gri:]
The 8 - foot - diameter tunnel ran eastward a short distance , made a 90 - degree
这 8 - 脚 - 直径 隧道 跑 向东 一个 短的 距离 , 制成 一个 - - 程度
[tɜ:n] , [ænd; ənd] [ðens] ['saʊθwəd] ['ʌndə(r)] [-]
turn , and thence southward under [229]
转动 , 和 因此 向南 在下面 [-]

直径 8 英尺的隧道向东延伸了一小段距离，然后转了 90 度角，接着向南穿过[229]

['brɔ:dweɪ] [tu:; tə][stɒp][ə; eɪ] [blɒk] [ə'weɪ]['ʌndə(r)][ðə; ði] [saʊθ] [saɪd][ɒv; əv] ['mʌri] [stri:t] .
Broadway to stop a block away under the south side of Murray Street .
百老汇 到 停止 一个 堵塞 离开 在下面 这 南 边 的 默里 街道 .

百老汇街在默里街南侧下方一个街区处停止。

[ðə; ði]['təʊt(ə)l] ['dɪstəns] [wɒz; wəz][ə'baʊt] - [fi:t] .
The total distance was about 312 feet .
这 全部的 距离 曾是 关于 - 脚 .

总距离约为 312 英尺。

[wɜ:k] [wɒz; wəz] ['kærid] [ɒn][æt; ət] [naɪt] [ɪn]['təʊt(ə)l] ['si:krəsi] , [ðə; ði]['æktʃuəl] ['tʌn(ə)lɪŋ] ['teɪkɪŋ] -
Work was carried on at night in total secrecy , the actual tunneling taking 58
工作 曾是 携带 在 在 夜晚 在 全部的 保密 , 这 实际的 隧道 采取 -
[naɪts] .
nights .
夜晚 .

工程在夜间秘密进行，实际的隧道挖掘工作耗时 58 个夜晚。

[æt; ət][ðə; ði] ['wɒrən] [stri:t] ['tɜ:mɪn(ə)l] ,
At the Warren Street terminal ,
在 这 沃伦 街道 终端 ,

在沃伦街终点站，

[ə; eɪ] ['weɪtɪŋ] [ru:m] [wɒz; wəz]['ekskəveɪtɪd][ænd; ənd][ə; eɪ] [lɑ:dʒ] [ru:ts] ['bləʊə(r)] [ɪn'stɔ:ld] [fɔ:(r); fə(r)]
a waiting room was excavated and a large Roots blower installed for
一个 等待 房间 曾是 挖掘 和 一个 大的 根 鼓风机 已安装 为了
[prə'pʌlʃ(ə)n] [ɒv; əv][ðə; ði]['sɪŋg(ə)l]['pæsɪndʒə(r)][kɑ:(r)] .
propulsion of the single passenger car .
推进 的 这 单身的 乘客 车 .

挖了一个候车室，并安装了一台大型罗茨鼓风机，用于推动单节客车。

[ðə; ði][plæn][wɒz; wəz]['sɪmələ(r)][tuː; tə] [ðæt] [juːst] [wɪð] [ðə; ði]['mɒd(ə)l][ɪn] - :

The	plan	was	similar	to	that	used	with	the	model	in	1867	:
这	计划	曾是	相似的	到	那	用过的	和	这	模型	在	-	:

该方案与1867年模型所使用的方案类似:

[ðə; ði][sə'lɪndrɪk(ə)l][kɑː(r)] ['fɪtɪd] [ðə; ði]['sɜːkjələ(r)] ['tʌn(ə)l] [wɪð] ['əʊnli] [slaɪt] [sə˛kʌmfə'renʃəl] ['klɪərəns] .

the	cylindrical	car	fitted	the	circular	tunnel	with	only	slight	circumferential	clearance	.
这	圆柱体	车	适配	这	圆	隧道	和	仅有的	轻微	环向	清除	.

圆柱形汽车与圆形隧道之间仅有很小的周向间隙。

[ðə; ði]['bləʊə(r)] [krɪ'eɪtɪd] [ə; eɪ] ['pliːnəm] [wɪ'ðɪn] [ðə; ði] ['weɪtɪŋ] [ruːm] [ænd; ənd] ['tʌn(ə)l] ['eəriə][bɪ'haɪnd]

The	blower	created	a	plenum	within	the	waiting	room	and	tunnel	area	behind
这	鼓风机	创建	一个	全体会议	之内	这	等待	房间	和	隧道	区域	在后面

[ðə; ði][kɑː(r)][ɒv; əv][ə'baʊt] - . - [paʊndz] [pə(r)][skweə(r)] [ɪntʃ] ,

the	car	of	about	0	.	25	pounds	per	square	inch	,
这	车	的	关于	-	.	-	磅	每	正方形	英寸	,

鼓风机在候车室和汽车后方的隧道区域内形成了一个压力约为每平方英寸0.25磅的静压箱。

[rɪ'zʌltɪŋ] [ɪn][ə; eɪ] [θrʌst] [ɒn][ðə; ði][kɑː(r)][ɒv; əv]['ɔːlməʊst][ə; eɪ][tʌn] , [nɒt] [ə'kaʊntɪŋ] [fɔː(r); fə(r)]

resulting	in	a	thrust	on	the	car	of	almost	a	ton	,	not	accounting	for
结果	在	一个	推力	在	这	车	的	几乎	一个	吨	,	不是	会计	为了

['bləʊbaɪ] .

blowby	.
吹气	.

结果导致汽车受到近一吨的推力，这还不包括窜气的影响。

[ðə; ði][kɑː(r)][wɒz; wəz] [ðʌs] [bləʊn] [ə'lɒŋ] [ɪts] [kɔːs] ,

The	car	was	thus	blown	along	its	course	,
这	车	曾是	因此	吹	沿着	它是	课程	,

于是，这辆车被吹着沿着原路行驶。

[ænd; ənd][wɒz; wəz] [rɪ'tɜːnd] [baɪ] [rɪ'vɜːrs] [ðə; ði] ['bloʊərz] ['sʌkʃ(ə)n][ænd; ənd] [dɪs'tʃɑːdʒ] [dʌkts] [tuː; tə]

and	was	returned	by	reversing	the	blower's	suction	and	discharge	ducts	to
和	曾是	返回	经过	逆转	这	鼓风机的	吸	和	释放	管道	到

[prə'djuːs][æn; ən] [ɪ'kwɪvələnt] ['vækjuːm] [wɪ'ðɪn] [ðə; ði] ['tʌn(ə)l] .

produce	an	equivalent	vacuum	within	the	tunnel	.
生产	一个	相等的	真空	之内	这	隧道	.

然后通过反转鼓风机的吸入和排出管道，在隧道内产生等效真空，从而恢复真空状态。

['fɪgə(r)] - . — ['vɜːtɪk(ə)l]['sekʃ(ə)n] [θruː] [ðə; ði] ['greɪtˌhed] [ʃiːld] [juːst] [æt; ət][ðə; ði]['taʊə(r)] ['sʌbweɪ]

Figure	33	.	—	Vertical	section	through	the	Greathead	shield	used	at	the	Tower	Subway
数字	-	.	—	垂直的	部分	通过	这	大头	盾	用过的	在	这	塔	地铁

, - .

,	1869	.
,	-	.

图 33.—1869 年塔楼地铁使用的 Greathead 盾牌的垂直剖面图。

[ðə; ði][fɜːst][wʌn] - [piːs] [ʃiːld] [ɒv; əv]['sɜːkjələ(r)]['sekʃ(ə)n] .

The	first	one	-	piece	shield	of	circular	section	.
这	第一的	一	-	片	盾	的	圆	部分	.

第一块圆形截面一体式盾牌。

(- , ['tʌn(ə)l] [ʃiːldz] [ænd; ənd][ðə; ði][juːz][ɒv; əv] [kəm'prest] [eə(r)][ɪn] [sʌb'eɪkwɪəs]

(	Copperthwaite	,	Tunnel	Shields	and	the	Use	of	Compressed	Air	in	Subaqueous
(	-	,	隧道	盾牌	和	这	使用	的	压缩	空气	在	水下

[wɜːks] .)

Works	.	)
作品	.	)

（Copperthwaite，《隧道盾构及水下工程中压缩空气的应用》）

[ðə; ði] ['sɪstəm] ['əʊpənd] [ɪn] ['februəri] [ɒv; əv] - [ænd; ənd] [rɪ'meɪnd] [ɪn] [ˌɒpə'reɪʃ(ə)n] [fɔː(r); fə(r)] [ə'baʊt]

The	system	opened	in	February	of	1870	and	remained	in	operation	for	about
这	系统	打开	在	二月	的	-	和	剩余	在	手术	为了	关于

[ə; eɪ] [jɪə(r)] .

a	year	.
一个	年	.

该系统于 1870 年 2 月启用，并持续运行了大约一年。

[biːtʃ] [wɒz; wəz] ['ʌltɪmətli] [səb'djuːd] [baɪ] [ðə; ði] ['hɒstaɪl] ['ɪnfluənsɪz] [ɒv; əv] [bɒs] [twiːd] , [ænd; ənd]

Beach	was	ultimately	subdued	by	the	hostile	influences	of	Boss	Tweed	,	and
海滩	曾是	最终	低沉的	经过	这	敌对的	影响	的	老板	粗花呢	,	和

[ðə; ði] ['prɒdʒekt; prə'dʒekt] [wɒz; wəz] [kəm'pliːtli] [ə'bændənd] .

the	project	was	completely	abandoned	.
这	项目	曾是	完全地	弃	.

最终，Beach 被 Boss Tweed 的敌对势力压制，该项目彻底被放弃了。

[wɪ'ðɪn] [ə; eɪ] ['veri] [fjuː] [mɔː(r)] [j'iəz] [ðə; ði] [fɜːst] [kə'mɜːʃəli] ['ɒpəɹˌeɪtɪd] ['elɪveɪtɪd] [laɪn] [wɒz; wəz] [bɪlt]

Within	a	very	few	more	years	the	first	commercially	operated	elevated	line	was	built
之内	一个	非常	很少	更多的	年	这	第一的	商业上	经营的	升高	线	曾是	建造

,

,

,

短短几年后，第一条商业运营的高架铁路建成通车。

[bʌt; bət] [ðə; ði] ['sʌbweɪ] [dɪd] [nɒt] [ə'tʃiːv] [lɪ'dʒɪtɪmət] ['steɪtəs] [ɪn] [njuː] [jɔːk] [ʌn'tɪl] [ðə; ði] ['əʊpənɪŋ] [ɒv; əv]

but	the	subway	did	not	achieve	legitimate	status	in	New	York	until	the	opening	of
但	这	地铁	做过	不是	达到	合法的	地位	在	新的	约克	直到	这	开幕	的

[ðə; ði] [ˌɪntə'bʌrə] [laɪn] [ɪn] - .

the	Interborough	line	in	1904	.
这	跨区	线	在	-	.

但直到 1904 年城际线开通，地铁才在纽约获得合法地位。

[aɪ'rɒnɪkli] , [ɪts] [ruːt] ['trævəs, -vəːs, trə'vəːs, træ-] ['brɔːdweɪ] [fɔː(r); fə(r)] ['ɔːlməʊst] [ðə; ði] [leŋkθ; leŋθ] [ɒv; əv]

Ironically	,	its	route	traversed	Broadway	for	almost	the	length	of
讽刺的是	,	它是	路线	穿越	百老汇	为了	几乎	这	长度	的

[ðə; ði] ['aɪlənd] .

the	island	.
这	岛	.

具有讽刺意味的是，它的路线几乎沿着百老汇大道延伸了整个岛屿。

['fɪgə(r)] - . — [ɪn'tɪəriə(r)] [ɒv; əv] [kəm'plɪtɪd] ['taʊə(r)] ['sʌbweɪ] .

Figure	32	.	—	Interior	of	completed	Tower	Subway	.
数字	-	.	—	内部的	的	完全的	塔	地铁	.

图 32.—已建成的塔楼地铁内部。

(['θɔːrnˌbɛri] , [əʊld] [ænd; ənd] [njuː] ['lʌndən] , - , [vɒl] .

(	Thornbury	,	Old	and	New	London	,	1887	,	vol	.
(	索恩伯里	,	老的	和	新的	伦敦	,	-	,	卷	.

（索恩伯里，《旧伦敦和新伦敦》，1887 年，第 1 卷）

[wʌn] , [piː] . - .)

1	,	p	.	126	.	)
1	,	p	.	-	.	)

1，第 126 页。）

[ðə; ði] [biːtʃ] [ʃiːld] ['ɒpəɹˌeɪtɪd] [wɪð] ['pɜːfɪkt] [sək'ses] [ɪn] [ðɪs] [briːf] ['traɪəl] ,

The	Beach	shield	operated	with	perfect	success	in	this	brief	trial	,
这	海滩	盾	经营的	和	完美的	成功	在	这	简短的	审判	,

在这次短暂的试验中，Beach盾牌发挥了完美的作用。

[ɔːl'ðəʊ] [ðə; ði] [luːs] ['sændi] [sɔɪl] [ɪn'kaʊntəd] [wɒz; wəz] [əd'mɪtɪdli] [nɒt] [ə; eɪ] [sɪ'vɪə(r)] [test] [ɒv; əv] [ɪts]
although **the** **loose** **sandy** **soil** **encountered** **was** **admittedly** **not** **a** **severe** **test** **of** **its**
虽然 这 松动的 沙 土壤 遭遇 曾是 诚然 不是 一个 严重 测试 的 它是
['kwɒlətiz] .
qualities **.**
品质 .

虽然遇到的松散沙质土壤并不能真正考验它的性能。

[nəʊ] ['daɪəfræm] [wɒz; wəz] [juːst] ;
No **diaphragm** **was** **used** **;**
不 隔膜 曾是 用过的 ;

未使用隔膜;

[ɪn'sted] [ə; eɪ] ['sɪəriːz] [ɒv; əv] [eɪt] [ˌhɒrɪ'zɒnt(ə)l] [ʃelvz] [wɪð] ['ʃaːpənd] ['liːdɪŋ] ['edʒɪz] [ɪk'stendɪd]
instead **a** **series** **of** **8** **horizontal** **shelves** **with** **sharpened** **leading** **edges** **extended**
反而 一个 系列 的 8 水平的 货架 和 锋利 领导 边缘 扩展
[ə'krɒs] [ðə; ði] [frʌnt] ['əʊpənɪŋ] [ɒv; əv] [ðə; ði] [ʃiːld] .
across **the** **front** **opening** **of** **the** **shield** **.**
穿过 这 正面 开幕 的 这 盾 .

取而代之的是一系列 8 个水平搁板，其锋利的前缘横跨盾牌的前开口。

[ðə; ði] [aʊt'stændɪŋ] ['fiːtʃə(r)] [ɒv; əv] [ðə; ði] [mə'ʃiːn] [wɒz; wəz] [ðə; ði] [ˌsʌbstɪ'tjuːʃ(ə)n] [fɔː(r); fə(r)] [ðə; ði]
The **outstanding** **feature** **of** **the** **machine** **was** **the** **substitution** **for** **the**
这 杰出的 特征 的 这 机器 曾是 这 替代 为了 这
[prə'pelɪŋ] [skruːz] [juːst] [baɪ] [bruː'nɛl] [ænd; ənd] ['greɪtˌhed] [ɒv; əv] - [haɪ'drɒlɪk] [ræmz] ,
propelling **screws** **used** **by** **Brunel** **and** **Greathead** **of** **18** **hydraulic** **rams** **,**
推进 螺丝 用过的 经过 布鲁内尔 和 大头 的 - 液压 公羊 ,

该机器最突出的特点是用18个液压缸代替了布鲁内尔和格雷特黑德使用的推进螺旋桨。

[set] [ə'raʊnd] [ɪts] [sə'kʌmfərəns] .
set **around** **its** **circumference** **.**
放 大约 它是 圆周 .

围绕其圆周设置。

[ðiːz] [wɜː(r); wə(r)] [fed] [baɪ] [ə; eɪ] ['sɪŋg(ə)l] [hænd] - ['ɒpəˌreɪtɪd] [pʌmp] , [siːn] [ɪn] [ðə; ði] ['sentə(r)] [ɒv; əv]
These **were** **fed** **by** **a** **single** **hand** **-** **operated** **pump** **,** **seen** **in** **the** **center** **of**
这些 是 美联储 经过 一个 单身的 手 - 经营的 泵 , 已见 在 这 中心 的
['fɪgə(r)] - .
figure **34** **.**
数字 - .

这些泵由一个手动泵供水，如图 34 中心所示。

[baɪ] [ðɪs] [miːnz] [ðə; ði] [kɔːs] [ɒv; əv] [ðə; ði] [ʃiːldz] ['fɔːwəd] ['muːvmənt] [kʊd; kəd] [biː; bi] [kən'trəʊld]
By **this** **means** **the** **course** **of** **the** **shield's** **forward** **movement** **could** **be** **controlled**
经过 这 方法 这 课程 的 这 盾牌的 向前 移动 可以 是 受控
[wɪð] [ə; eɪ] [kən'viːniəns] [ænd; ənd] [-]
with **a** **convenience** **and** **[** **230** **]**
和 一个 方便 和 [-]

通过这种方式，可以方便地控制盾牌向前运动的方向[230]

[prɪ'sɪʒ(ə)n] [nɒt] [ə'teɪnəb(ə)l] [wɪð] [skruːz] .
precision **not** **attainable** **with** **screws** **.**
精确 不是 可实现的 和 螺丝 .

螺丝无法达到的精度。

['vɜːtɪk(ə)l] [ænd; ənd] [ˌhɒrɪ'zɒnt(ə)l] [dɪ'flekʃn] [wɒz; wəz] [ə'tʃiːvd] [baɪ] ['θrɒt(ə)lɪŋ] [ðə; ði] [sə'plaɪ] [ɒv; əv]
Vertical **and** **horizontal** **deflection** **was** **achieved** **by** **throttling** **the** **supply** **of**
垂直的 和 水平的 偏转 曾是 已达成 经过 节流 这 供应 的
['wɔːtə(r)] [tuː; tə] ['sɜːt(ə)n] [ɒv; əv] [ðə; ði] [ræmz] ,
water **to** **certain** **of** **the** **rams** **,**
水 到 肯定 的 这 公羊 ,

通过控制某些液压缸的供水量来实现垂直和水平方向的偏转。

[wɪtʃ] [kʊd; kəd][biː; bi] [ˌɪndɪ'vɪdʒuəli] [kən'trəʊld] , ['kɔːzɪŋ] ['greɪtə(r)] ['preʃə(r)] [ɒn][wʌn]['pɔːʃ(ə)n][ɒv; əv]
which could be individually controlled , causing greater pressure on one portion of
哪个 可以 是 单独 受控 , 导致 更大的 压力 在 一 部分 的
[ðə; ðɪ] [ʃiːld] [ðæn; ðən][ə'nʌðə(r)] .
the shield than another .
这 盾 比 其他 .

可以单独控制，从而使护盾的某一部分承受比另一部分更大的压力。

[ðɪs] ['sɪstəm] [hæz; həz][nɒt] [tʃeɪndʒd] [ɪn][ðə; ðɪ] [ɪn'sjuːɪŋ] [taɪm] , [ɪk'sept] , [ɒv; əv] [kɔːs] ,
This system has not changed in the ensuing time , except , of course ,
这 系统 有 不是 已更改 在 这 随后 时间 , 除了 , 的 课程 ,

除了以下几点之外，这一系统在随后的时间里并没有发生改变：

[ɪn][ðə; ðɪ][ˌsʌbstɪ'tjuːʃ(ə)n][ɒv; əv] [mə'kænɪkli] [prə'djuːst] [haɪ'drɒlɪk] ['preʃə(r)] [fɔː(r); fə(r)][hænd] .
in the substitution of mechanically produced hydraulic pressure for hand .
在 这 替代 的 机械地 生产 液压 压力 为了 手 .

用机械产生的液压压力代替人工压力。

['fɪgə(r)] - . — ['biːtʃɪz] ['brɔːdweɪ] ['sʌbweɪ] .
Figure 34 . — Beach's Broadway Subway .
数字 - . — 海滩的 百老汇 地铁 .

图 34.—比奇的百老汇地铁。

[əd'vɑːnsɪŋ] [ðə; ðɪ] [ʃiːld] [baɪ] [haɪ'drɒlɪk] [ræmz] , - .
Advancing the shield by hydraulic rams , 1869 .
前进 这 盾 经过 液压 公羊 , - .

1869年，用液压缸推进盾牌。

[ˌɛm'eɪtʃ'tiː]['mɒd(ə)l] — 1½ " [skeɪl] .
MHT model — 1½ " scale .
MHT 模型 — 1½ " 规模 .

MHT 模型——1½ 英寸比例。

([smɪθ'səʊniˌən]['fəʊtəʊ] - - [iː] .)
(Smithsonian photo 49260 - E .)
(史密森尼 照片 - - E .)

（史密森尼照片 49260-E。）

[ˌʌn'laɪk][ðə; ðɪ]['draɪvɪŋ][ɒv; əv][ðə; ðɪ]['taʊə(r)] ['sʌbweɪ] , [nəʊ][ˌekskə'veɪʃ(ə)n][wɒz; wəz] [dʌn] [ɪn] [frʌnt] [ɒv; əv]
Unlike the driving of the Tower Subway , no excavation was done in front of
与此不同 这 驾驶 的 这 塔 地铁 , 不 挖掘 曾是 完毕 在 正面 的
[ðə; ðɪ] [ʃiːld] .
the shield .
这 盾 .

与地铁塔楼的施工不同，盾构机前方没有进行任何挖掘。

['rɑːðə(r)] , [ðə; ðɪ] [ʃiːld] [wɒz; wəz] [fɔːst] [baɪ][ðə; ðɪ][ræmz]['ɪntuː][ðə; ðɪ][sɔɪl][fɔː(r); fə(r)][ðə; ðɪ][leŋkθ; leŋθ]
Rather , the shield was forced by the rams into the soil for the length
相当 , 这 盾 曾是 强制 经过 这 公羊 进入 这 土壤 为了 这 长度
[ɒv; əv][ðeə(r)] [strəʊk] ,
of their stroke ,
的 他们的 中风 ,

相反，盾牌在冲撞过程中被撞者强行压入土中。

[ðə; ðɪ][mə'tɪəriəl] [wɪtʃ] ['entəd] ['biːɪŋ] [sə'pɔːrtɪd] [baɪ][ðə; ðɪ] [ʃelvz] .
the material which entered being supported by the shelves .
这 材料 哪个 进入 存在 有 经过 这 货架 .

进入货架的物料由货架支撑。

[ðɪs] [wɒz; wəz] [rɪ'muːvd] [frɒm; frəm][ðə; ðɪ] [ʃelvz] [ænd; ənd] [hɔːl] [ɒf] .
This was removed from the shelves and hauled off .
这 曾是 已移除 从 这 货架 和 拖拽 离开 .

它被从货架上取下并运走了。

[ðə; ði][ræm] ['plʌndʒəz] [ðen] [wɜ:(r); wə(r)] [wɪð'drɔ:n] [ænd; ənd][ə; eɪ] - - [ɪntʃ] [leŋkθ; leŋθ][ɒv; əv][ðə; ði]

The	ram	plungers	then	were	withdrawn	and	a	16	-	inch	length	of	the
这	内存	柱塞	然后	是	撤回	和	一个	-	-	英寸	长度	的	这

['pɜ:mənənt] ['laɪnɪŋ] [bɪlt] [ʌp] [wɪ'ðɪn] [ðə; ði] ['ʃeltə(r)] [ɒv; əv][ðə; ði] [ʃi:ldz] [teɪl] [rɪŋ] .

permanent	lining	built	up	within	the	shelter	of	the	shield's	tail	ring	.
永恒的	衬垫	建造	向上	之内	这	庇护所	的	这	盾牌的	尾巴	戒指	.

然后，将冲压柱塞取出，并在盾牌尾环的遮蔽处内建造了 16 英寸长的永久衬里。

[ə'genst] [ðɪs] , [ðə; ði][ræmz][bɔ:(r)][fɔ:(r); fə(r)][ðə; ði][nekst] [əd'vɑ:ns] .

Against	this	,	the	rams	bore	for	the	next	advance	.
反对	这	,	这	公羊	钻孔	为了	这	下一个	进步	.

面对这种情况，公羊们会努力寻找下一次进攻的机会。

['meɪsənri] ['laɪnɪŋ][wɒz; wəz] [ju:st] [ɪn][ðə; ði] [streɪt] ['sekʃ(ə)n] ; [kɑ:st] - ['aɪən][ɪn][ðə; ði] [kɜ:vd] .

Masonry	lining	was	used	in	the	straight	section	;	cast	-	iron	in	the	curved	.
石工	衬垫	曾是	用过的	在	这	直的	部分	;	投掷	-	铁	在	这	弯曲	.

直线段采用砖石衬砌；曲线段采用铸铁衬砌。

[ðə; ði]['dʒʌŋktʃə(r)][ɪz] [ʃəʊn] [ɪn][ðə; ði]['mɒd(ə)l] . [-]

The	juncture	is	shown	in	the	model	.	[	231	]
这	契机	是	所示	在	这	模型	.	[	-	]

模型中显示了连接点。[231]

['fɪgə(r)] - . — [ɪn'tɪəriə(r)][ɒv; əv] [bi:tʃ] ['sʌbweɪ] ['ʃəʊɪŋ] ['aɪən]['laɪnɪŋ][ɒn] [kɜ:vd] ['sekʃ(ə)n][ænd; ənd]

Figure	36	.	—	Interior	of	Beach	Subway	showing	iron	lining	on	curved	section	and
数字	-	.	—	内部的	的	海滩	地铁	显示	铁	衬垫	在	弯曲	部分	和

[ðə; ði] [nju:'mætikəli] ['paʊəd] ['pæsɪndʒə(r)][kɑ:(r)] .

the	pneumatically	powered	passenger	car	.
这	气动	动力	乘客	车	.

图 36.—海滩地铁内部，显示弯曲部分的铁衬里和气动式客车。

[vju:] [frɒm; frəm] ['weɪtɪŋ] [ru:m] .

View	from	waiting	room	.
看法	从	等待	房间	.

从候诊室看到的景色。

([ˌsaɪən'tɪfɪk] [ə'merɪkən] , [mɑ:tʃ] [faɪv] , - .)

(	Scientific	American	,	March	5	,	1870	.	)
(	科学	美国人	,	行进	5	,	-	.	)

（《科学美国人》，1870年3月5日。）

['fɪgə(r)] - . — ['vɜ:tɪk(ə)l]['sekʃ(ə)n] [θru:] [ðə; ði] [bi:tʃ] [ʃi:ld] [ju:st] [ɒn][ðə; ði] ['brɔ:dweɪ] ['sʌbweɪ] ,

Figure	35	.	—	Vertical	section	through	the	Beach	shield	used	on	the	Broadway	Subway	,
数字	-	.	—	垂直的	部分	通过	这	海滩	盾	用过的	在	这	百老汇	地铁	,

['ʃəʊɪŋ] [ðə; ði][ˌhɒrɪ'zɒnt(ə)l] [ʃelvz] ([si:]) ,

showing	the	horizontal	shelves	(	C	)	,
显示	这	水平的	货架	(	C	)	,

图 35.—百老汇地铁使用的 Beach 盾构机的垂直剖面图，显示了水平搁板 (C)，

['aɪən] ['kʌtɪŋ] [rɪŋ] ([bi:]) , [haɪ'drɒlɪk] [ræmz] ([di:]) , [haɪ'drɒlɪk] [pʌmp] ([ef]) , [ænd; ənd][rɪə(r)]

iron	cutting	ring	(	B	)	,	hydraulic	rams	(	D	)	,	hydraulic	pump	(	F	)	,	and	rear
铁	切割	戒指	(	B	)	,	液压	公羊	(	D	)	,	液压	泵	(	F	)	,	和	后部

[prə'tektɪv] [skɜ:t] ([eɪtʃ]) .

protective	skirt	(	H	)	.
保护的	裙子	(	H	)	.

铁切割环（B）、液压缸（D）、液压泵（F）和后防护裙（H）。

([ˌsaɪən'tɪfɪk] [ə'merɪkən] , [mɑ:tʃ] [faɪv] , - .)

(	Scientific	American	,	March	5	,	1870	.	)
(	科学	美国人	,	行进	5	,	-	.	)

（《科学美国人》，1870年3月5日。）

[ɪn'lɑ:dʒd] ['vɜ:ʃ(ə)nz] [ɒv; əv][ðə; ði] [bi:tʃ] [ʃi:ld] [wɜ:(r); wə(r)] [ju:st] [ɪn][ə; eɪ] [fju:] ['tʌnlz] [ɪn][ðə; ði]

Enlarged	**versions**	**of**	**the**	**Beach**	**shield**	**were**	**used**	**in**	**a**	**few**	**tunnels**	**in**	**the**
放大	版本	的	这	海滩	盾	是	用过的	在	一个	很少	隧道	在	这

[ˌmɪd'west][ɪn][ðə; ði] ['ɜ:li] - ,

Midwest	**in**	**the**	**early**	**1870's**	**,**
中西部	在	这	早期的	-	,

19世纪70年代初，美国中西部的一些隧道中使用了放大版的比奇盾构机。

[bʌt; bət][frɒm; frəm] [ðen] [ʌn'tɪl] - [ðə; ði] [ʃi:ld] ['meθəd] , [fɔ:(r); fə(r)][nəʊ][klɪə(r)]['ri:z(ə)n] ,

but	**from**	**then**	**until**	**1886**	**the**	**shield**	**method**	**,**	**for**	**no**	**clear**	**reason**	**,**
但	从	然后	直到	-	这	盾	方法	,	为了	不	清除	原因	,

但从那时起直到1886年，盾牌法却莫名其妙地被弃用了。

[ə'gen] ['entəd] [ə; eɪ]['pɪəriəd][ɒv; əv][dɪs'ju:s]['faɪndɪŋ][nəʊ][ˌæplɪ'keɪʃ(ə)n][ɒn]['aɪðə(r)][saɪd][ɒv; əv][ðə; ði]

again	**entered**	**a**	**period**	**of**	**disuse**	**finding**	**no**	**application**	**on**	**either**	**side**	**of**	**the**
再次	进入	一个	时期	的	废弃	寻找	不	应用	在	任何一个	边	的	这

[ət'læntɪk] [dɪ'spaɪt] [ɪts] ['vɜ:tʃuəli] [ˌʌn'kwɒlɪfaɪd] [pru:f] [æt; ət][ðə; ði][hændz][ɒv; əv] ['greɪtˌhed] [ænd; ənd]

Atlantic	**despite**	**its**	**virtually**	**unqualified**	**proof**	**at**	**the**	**hands**	**of**	**Greathead**	**and**
大西洋	尽管	它是	几乎	不合格的	证明	在	这	双手	的	大头	和

[bi:tʃ] .

Beach	**.**
海滩	.

尽管 Greathead 和 Beach 几乎无可置疑地证明了它的存在，但它再次进入了一段不被使用的时期，在大西洋两岸都没有得到应用。

['lɪt(ə)l] [prɪ'saɪs] [ˌɪnfə'meɪʃ(ə)n] [rɪ'meɪnz] [ɒn] [ðɪs] [wɜ:k] .

Little	**precise**	**information**	**remains**	**on**	**this**	**work**	**.**
小的	精确的	信息	遗迹	在	这	工作	.

关于这项工作，现存的确切信息已经很少了。

[ðə; ði] [bi:tʃ] ['sɪstəm] [ɒv; əv] [nju:'mætɪk] ['trænzɪt][ɪz] [dɪ'skraɪbd] ['fʊli] [ɪn][ə; eɪ] [wel] - ['ɪləstreɪtɪd]

The	**Beach**	**system**	**of**	**pneumatic**	**transit**	**is**	**described**	**fully**	**in**	**a**	**well**	**-**	**illustrated**
这	海滩	系统	的	气动	交通	是	描述	完全	在	一个	出色地	-	插图

['bʊklət] ['pʌblɪʃt] [baɪ][hɪm][ɪn]['dʒænjuəri] - ,

booklet	**published**	**by**	**him**	**in**	**January**	**1868**	**,**
小册子	已发布	经过	他	在	一月	-	,

比奇的气动运输系统在他于1868年1月出版的一本图文并茂的小册子中有详细描述。

[ɪn] [wɪtʃ] [ðə; ði] [ə'merɪkən] ['ɪnstɪtju:t] ['mɒd(ə)l][ɪz] [ʃəʊn] ,

in	**which**	**the**	**American**	**Institute**	**model**	**is**	**shown**	**,**
在	哪个	这	美国人	研究所	模型	是	所示	,

其中展示了美国研究所的模式，

[ænd; ənd] ['meni] [prə'dʒektɪd] ['sɪstəmz] [ɒv; əv] [nju:'mætɪk] [prə'pʌlʃ(ə)n] [æz; əz] [wel] [æz; əz][ɒv; əv]

and	**many**	**projected**	**systems**	**of**	**pneumatic**	**propulsion**	**as**	**well**	**as**	**of**
和	许多	预计	系统	的	气动	推进	作为	出色地	作为	的

[ˌsʌbtə'reɪniən] [ænd; ənd] [sʌb'eɪkwɪəs] ['tʌn(ə)lɪŋ] [dɪ'skraɪbd] .

subterranean	**and**	**subaqueous**	**tunneling**	**described**	**.**
地下	和	水下	隧道	描述	.

并描述了许多气动推进系统以及地下和水下隧道掘进系统的设计方案。

[bi:tʃ] [ə'gen] ([prɪ'zju:məbli]) [ɪz] ['ɔ:θə(r)] [ɒv; əv][ðə; ði][səʊl] [kən'temp(ə)rəri] [ə'kaʊnt] [ɒv; əv][ðə; ði]

Beach	**again**	**(**	**presumably**	**)**	**is**	**author**	**of**	**the**	**sole**	**contemporary**	**account**	**of**	**the**
海滩	再次	(	想必	)	是	作者	的	这	唯一	当代的	帐户	的	这

['brɔ:dweɪ] ['sʌbweɪ] ,

Broadway	**Subway**	**,**
百老汇	地铁	,

比奇（据推测）是目前唯一一位撰写百老汇地铁相关当代记述的作者。

[wɪtʃ] [ə'pɪəd] [ɪn][ˌsaɪən'tɪfɪk] [ə'merɪkən] ['fɒləʊɪŋ] [ɪts] ['əʊpənɪŋ] ['ɜːli] [ɪn] - .
which **appeared** **in** **Scientific** **American** **following** **its** **opening** **early** **in** **1870** **.**
哪个 出现 在 科学 美国人 下列的 它是 开幕 早期的 在 - .

该文章于 1870 年初《科学美国人》创刊后发表在该杂志上。

[ɪn'kluːdɪd] [ɑː(r); ə(r)] [gʊd] [v'juːz] [ɒv; əv][ðə; ði] ['tʌn(ə)l] [ænd; ənd][kɑː(r)] , [ɒv; əv][ðə; ði] [ʃiːld] [ɪn]
Included **are** **good** **views** **of** **the** **tunnel** **and** **car** **,** **of** **the** **shield** **in**
包括 是 好的 浏览 的 这 隧道 和 车 , 的 这 盾 在
[ˌɒpə'reɪʃ(ə)n] ,
operation **,**
手术 ,

其中包括隧道和车厢的清晰画面，以及盾构机运行的画面。

[ænd; ənd] , [məʊst][ɪm'pɔːt(ə)nt] , [ə; eɪ]['vɜːtɪk(ə)l] ['sekʃənl] [vjuː] [θruː] [ðə; ði] [ʃiːld] ([fɪg] . -) .
and **,** **most** **important** **,** **a** **vertical** **sectional** **view** **through** **the** **shield** **(** **fig** **.** **35** **)** **.**
和 , 最多 重要的 , 一个 垂直的 分段式 看法 通过 这 盾 (如图 . -) .

最重要的是，通过盾牌的垂直剖面图（图 35）。

[ˌaɪ 'tiː][ɪz] ['ɪntrəstɪŋ] [tuː; tə][nəʊt] [ðæt]['ɒptɪk(ə)l] [sər've] [fɔː(r); fə(r)] ['meɪntənəns] [ɒv; əv][ðə; ði] [kɔːs]
It **is** **interesting** **to** **note** **that** **optical** **surveys** **for** **maintenance** **of** **the** **course**
它 是 有趣的 到 笔记 那 光学的 调查 为了 维护 的 这 课程
[ə'pærəntli] [wɜː(r); wə(r)][nɒt] [juːst] .
apparently **were** **not** **used** **.**
显然 是 不是 用过的 .

值得注意的是，航道维护的光学测量显然没有被使用。

[ðə; ði]['ɑːtɪk(ə)l] ['ɪləstreɪtɪd] [ænd; ənd] [dɪ'skraɪbd] [ðə; ði]['draɪvɪŋ] [iːtʃ] [naɪt] [ɒv; əv][ə; eɪ]['dʒɔɪntɪd]['aɪən]
The **article** **illustrated** **and** **described** **the** **driving** **each** **night** **of** **a** **jointed** **iron**
这 文章 插图 和 描述 这 驾驶 每个 夜晚 的 一个 关节 铁
[rɒd] [ʌp] [θruː] [ðə; ði] ['tʌn(ə)l] [ruːf] [tuː; tə][ðə; ði] [striːt] ,
rod **up** **through** **the** **tunnel** **roof** **to** **the** **street** **,**
杆 向上 通过 这 隧道 屋顶 到 这 街道 ,

文章图文并茂地描述了每晚如何将一根铰接式铁杆从隧道顶部抬升到街道上的过程。

['twenti] [ɔː(r)][səʊ] [fiːt] [ə'bʌv] , [fɔː(r); fə(r)] “ ['testɪŋ] [ðə; ði][pə'zɪʃ(ə)n] .
twenty **or** **so** **feet** **above** **,** **for** **“** **testing** **the** **position** **.**
二十 或者 所以 脚 多于 , 为了 “ 测试 这 位置 .

在离地面约二十英尺的地方，“测试位置”。

” [ðə; ði] [fɜːst] ['hʌdsən] ['rɪvə(r)] ['tʌn(ə)l]
” **THE** **FIRST** **HUDSON** **RIVER** **TUNNEL**
” 这 第一的 哈德逊 河 隧道

“第一条哈德逊河隧道”

[dɪ'spaɪt] [ðə; ði] ['ʌltɪmət] [sək'ses] [ɒv; əv] [bruː'nɛlz] [temz] ['tʌn(ə)l] [ɪn] - ,
Despite **the** **ultimate** **success** **of** **Brunel's** **Thames** **Tunnel** **in** **1843** **,**
尽管 这 最终的 成功 的 布鲁内尔的 泰晤士河 隧道 在 - ,

尽管布鲁内尔的泰晤士河隧道最终在1843年取得了成功，

[ðə; ði] [ʃiːld] [ɪn] [ðæt] [keɪs] [əˈfɔːd; əˈfɔrd]['əʊnli] ['mɒdərətli] [rɪ'laɪəb(ə)l] [prə'tekʃ(ə)n] [bɪ'kəz; bɪ'kɒz][ɒv; əv]
the **shield** **in** **that** **case** **afforded** **only** **moderately** **reliable** **protection** **because** **of**
这 盾 在 那 案件 提供 仅有的 中等程度 可靠的 保护 因为 的
[ðə; ði] [fluˈɪdəti] [ɒv; əv][ðə; ði] [sɔɪl] ['drɪvn] [θruː] ,
the **fluidity** **of** **the** **soil** **driven** **through** **,**
这 流动性 的 这 土壤 驱动 通过 ,

在这种情况下，由于土壤的流动性，防护罩只能提供中等程度的可靠保护。

[ænd; ənd][ɪts] ['tendənsi] [tuː; tə]['entə(r)][ðə; ði] [wɜːks] [θruː] [ðə; ði] [smɔːlɪst] ['əʊpənɪŋ][ɪn][ðə; ði]

and	its	tendency	to	enter	the	works	through	the	smallest	opening	in	the
和	它是	趋势	到	进入	这	作品	通过	这	最小	开幕	在	这

[ʃiːldz] [dɪ'fens] .

shield's	defense	.
盾牌的	防御	.

并且它倾向于通过防御工事中最小的缝隙进入工事。

[æn; ən] ['ɪŋglɪʃ] ['dɒktə(r)] [huː] [hæd; həd] [meɪd] [ˌfɪziə'lɒdʒɪk(ə)l] ['stʌdiz] [ɒv; əv][ðə; ði] [ɪ'fekts] [ɒn]

An	English	doctor	who	had	made	physiological	studies	of	the	effects	on
一个	英语	医生	WHO	有	制成	生理	研究	的	这	效果	在

['wɜːkmən] [ɒv; əv][ðə; ði] [haɪ] [eə(r)] ['preʃə(r)] [wɪ'ðɪn] ['daɪvɪŋ] [belz] [ɪz] [sed] [tuː; tə][hæv; həv]

workmen	of	the	high	air	pressure	within	diving	bells	is	said	to	have
工人	的	这	高的	空气	压力	之内	潜水	铃铛	是	说	到	有

[ˌrekə'mendɪd] [tuː; tə][bruː'nɛl][ɪn] - [ðæt] [hiː; hi][ˌɪntrə'djuːs][æn; ən] ['ætməsfɪə(r)] [ɒv; əv] [kəm'prest]

recommended	to	Brunel	in	1828	that	he	introduce	an	atmosphere	of	compressed
受到推崇的	到	布鲁内尔	在	-	那	他	介绍	一个	气氛	的	压缩

[eə(r)]['ɪntuː][ðə; ði] ['tʌn(ə)l] [tuː; tə][ɪk'skluːd][ðə; ði]['wɔːtə(r)][ænd; ənd] [sə'pɔːt] [ðə; ði] [wɜːk] [feɪs] .

air	into	the	tunnel	to	exclude	the	water	and	support	the	work	face	.
空气	进入	这	隧道	到	排除	这	水	和	支持	这	工作	脸	.

据说，一位曾对潜水钟内高气压对工人造成生理影响的英国医生，于 1828 年建议布鲁内尔在隧道内引入压缩空气，以排除积水并支撑工作面。

[ðɪs] [plæn][wɒz; wəz][fɜːst] ['fɔːməli] [dɪ'skraɪbd] [baɪ][sɜː(r)] ['tɒməs] ['kɒkrən] (- - -) [ɪn][ə; eɪ]

This	plan	was	first	formally	described	by	Sir	Thomas	Cochrane	(	1775	-	1860	)	in	a
这	计划	曾是	第一的	正式地	描述	经过	先生	托马斯	科克伦	(	-	-	-	)	在	一个

['brɪtɪʃ] ['peɪt(ə)nt; 'pæt(ə)nt][ɒv; əv] - .

British	patent	of	1830	.
英国	专利	的	-	.

该方案最早由托马斯·科克伦爵士（1775-1860）在1830年的一项英国专利中正式描述。

['kɒnʃəs] [ɒv; əv] [bruː'nɛlz] ['prɔːbləmz] , [hiː; hi] [prə'pəʊzd] [ə; eɪ] ['sɪstəm] [ɒv; əv] [ʃɑːft] ['sɪŋkɪŋ] , ['maɪnɪŋ] ,

Conscious	of	Brunel's	problems	,	he	proposed	a	system	of	shaft	sinking	,	mining	,
有意识的	的	布鲁内尔的	问题	,	他	建议的	一个	系统	的	轴	下沉	,	矿业	,

他意识到布鲁内尔的问题，提出了一种竖井掘进、采矿的系统，

[ænd; ənd] ['tʌn(ə)lɪŋ] [ɪn]['wɔːtə(r)] - ['beərɪŋ] [mə'tɪərɪəlz][baɪ] ['fɪlɪŋ] [ðə; ði]['ekskəveɪtɪd]['eərɪə] [wɪð] [-]

and	tunneling	in	water	-	bearing	materials	by	filling	the	excavated	area	with	[	232	]
和	隧道	在	水	-	轴承	材料	经过	填充	这	挖掘	区域	和	[	-	]

在含水材料中进行隧道挖掘，方法是将挖掘区域填充[232]

[eə(r)] [sə'fɪʃntli] [ə'bʌv] [ˌætməs'ferɪk] ['preʃə(r)] [tuː; tə] [prɪ'vent] [ðə; ði]['wɔːtə(r)][frɒm; frəm] ['entərɪŋ]

air	sufficiently	above	atmospheric	pressure	to	prevent	the	water	from	entering
空气	足够	多于	大气	压力	到	防止	这	水	从	进入

[ænd; ənd][tuː; tə] [sə'pɔːt] [ðə; ði] [ɜːθ] .

and	to	support	the	earth	.
和	到	支持	这	地球	.

空气压力远高于大气压，足以阻止水渗入并支撑土壤。

[ɪn] [ðɪs] ,

In	this	,
在	这	,

在此方面，

[ænd; ənd][hɪz; ɪz] [dɪ'skrɪpʃn] [ɒv; əv][eə(r)] [lɒks] [fɔː(r); fə(r)] ['pæsɪdʒ] [ɒv; əv][men][ænd; ənd][mə'tɪərɪəlz]

and	his	description	of	air	locks	for	passage	of	men	and	materials
和	他的	描述	的	空气	锁	为了	通道	的	男人	和	材料

[bɪ'twiːn] [ðə; ði] ['ætməsfɪə(r)] [ænd; ənd][ðə; ði] ['preʃəraɪzd] ['eərɪə] ,

between	the	atmosphere	and	the	pressurized	area	,
之间	这	气氛	和	这	加压	区域	,

以及他对用于人员和物资在大气和加压区域之间通行的气闸的描述，

['kɒkrən]	['fʊli]	['aʊtlaɪnd]	[ðə; ði]	[ɪ'senʃ(ə)l]	['fi:tʃəz]	[ɒv; əv]	[nju:'mætɪk]	[ˌekskə'veɪʃ(ə)n]	[æz; əz]	[dɪ'veləpt]
Cochrane	**fully**	**outlined**	**the**	**essential**	**features**	**of**	**pneumatic**	**excavation**	**as**	**developed**
科克伦	完全	概述	这	基本的	特征	的	气动	挖掘	作为	发达

[sɪns]	.
since	**.**
自从	.

科克伦全面概述了自那时以来发展起来的气动挖掘的基本特征。

['fɪgə(r)]	-	.	—
Figure	**37**	**.**	**—**
数字	-	.	—

图 37.—

[ðə; ði]	['dʒaɪənt]	[ru:ts]	[ləʊb]	-	[taɪp]	['bləʊə(r)]	[ju:st]	[fɔ:(r); fə(r)]	[prə'pelɪŋ]	[ðə; ði]	[kɑ:(r)]	.
The	**giant**	**Roots**	**lobe**	**-**	**type**	**blower**	**used**	**for**	**propelling**	**the**	**car**	**.**
这	巨大的	根	叶	-	类型	鼓风机	用过的	为了	推进	这	车	.

用于驱动汽车的巨型罗茨式叶片增压器。

['fɪgə(r)]	-	.	—
Figure	**38**	**.**	**—**
数字	-	.	—

图 38.—

['testɪŋ]	[ə'laɪnmənt]	[ɒv; əv]	[ðə; ði]	['brɔ:dweɪ]	['sʌbweɪ]	[æt; ət]	[naɪt]	[baɪ]	['draɪvɪŋ]	[ə; eɪ]	['dʒɔɪntɪd]	[rɒd]	[ʌp]
Testing	**alignment**	**of**	**the**	**Broadway**	**Subway**	**at**	**night**	**by**	**driving**	**a**	**jointed**	**rod**	**up**
测试	结盟	的	这	百老汇	地铁	在	夜晚	经过	驾驶	一个	关节	杆	向上

[tu:; tə]	[stri:t]	['lev(ə)l]	.
to	**street**	**level**	**.**
到	街道	等级	.

夜间测试百老汇地铁的轨道对齐情况，方法是将一根铰接杆打到地面。

(	[ˌsaɪən'tɪfɪk]	[ə'merɪkən]	,	[mɑ:tʃ]	[faɪv]	,	-	.	)
(	**Scientific**	**American**	**,**	**March**	**5**	**,**	**1870**	**.**	**)**
(	科学	美国人	,	行进	5	,	-	.	)

（《科学美国人》，1870年3月5日。）

[ɪn]	-	,
In	**1839**	**,**
在	-	,

1839年，

[ə; eɪ]	[frentʃ]	[ˌendʒɪ'nɪə(r)]	[fɜ:st]	[ju:st]	[ðə; ði]	['sɪstəm]	[ɪn]	['sɪŋkɪŋ]	[ə; eɪ]	[maɪn]	[ʃɑ:ft]	[θru:]	[ə; eɪ]	['wɔ:təri]
a	**French**	**engineer**	**first**	**used**	**the**	**system**	**in**	**sinking**	**a**	**mine**	**shaft**	**through**	**a**	**watery**
一个	法语	工程师	第一的	用过的	这	系统	在	下沉	一个	矿	轴	通过	一个	水状的

['strɑ:təm]	.
stratum	**.**
地层	.

一位法国工程师首次使用该系统在水层中开凿矿井。

[frɒm; frəm]	[ðen]	[ɒn]	,	[ðə; ði]	['sɪŋkɪŋ]	[ɒv; əv]	[ʃɑ:fts]	,	[ænd; ənd]	['sʌmwʊt]	['leɪtə(r)]	[ðə; ði]	[kən'strʌkʃn]
From	**then**	**on**	**,**	**the**	**sinking**	**of**	**shafts**	**,**	**and**	**somewhat**	**later**	**the**	**construction**
从	然后	在	,	这	下沉	的	轴	,	和	有些	之后	这	建造

[ɒv; əv]	[brɪdʒ]	[pɪə(r)]	[faʊn'deɪʃ(ə)nz]	,
of	**bridge**	**pier**	**foundations**	**,**
的	桥	码头	基础	,

从那时起，便开始了竖井的开挖，稍后又开始了桥墩基础的建造。

[baɪ][ðə; ði] [nju:'mætɪk] ['meθəd] [bɪ'keɪm] ['ɔ:lməʊst] ['kɒmənpleɪs] [ˌendʒɪ'nɪərɪŋ] ['præktɪs] [ɪn] ['jʊərəp]
by **the** **pneumatic** **method** **became** **almost** **commonplace** **engineering** **practice** **in** **Europe**
经过 这 气动 方法 成为 几乎 平凡 工程 实践 在 欧洲
[ænd; ənd] [ə'merɪkə] .
and **America** **.**
和 美国 .

采用气动方法已成为欧美常见的工程实践。

[nɒt] [ʌn'tɪl] - [haʊ'evə(r)] , [wɒz; wəz][ðə; ði] ['sɪstəm] [traɪd] [ɪn] ['tʌn(ə)lɪŋ] [wɜ:k] , [ænd; ənd] [ðen] ,
Not **until** **1879** **however** **,** **was** **the** **system** **tried** **in** **tunneling** **work** **,** **and** **then** **,**
不是 直到 - 然而 , 曾是 这 系统 尝试 在 隧道 工作 , 和 然后 ,

然而，直到1879年，该系统才被应用于隧道工程中，然后，

[æz; əz] [wɪð] [ðə; ði] [ʃi:ld] [ten] [j'iəz] ['ɜ:lɪə(r)] , ['ɔ:lməʊst] [ˌsɪm(ə)l'teɪnɪəsli] [hɪə(r)][ænd; ənd] [ə'brɔ:d] .
as **with** **the** **shield** **ten** **years** **earlier** **,** **almost** **simultaneously** **here** **and** **abroad** **.**
作为 和 这 盾 十 年 早些时候 , 几乎 同时地 这里 和 国外 .

就像十年前的盾牌一样，几乎同时在国内和国外出现。

[ðə; ði][fɜ:st] [ˌæplɪ'keɪʃ(ə)n][wɒz; wəz][ɪn][ə; eɪ] [smɔ:l] ['rɪvə(r)] ['tʌn(ə)l] [ɪn] ['æntwɜ:p] , ['əʊnli][faɪv] [fi:t] [ɪn]
The **first** **application** **was** **in** **a** **small** **river** **tunnel** **in** **Antwerp** **,** **only** **5** **feet** **in**
这 第一的 应用 曾是 在 一个 小的 河 隧道 在 安特卫普 , 仅有的 5 脚 在
[haɪt] .
height **.**
高度 .

首次应用是在安特卫普的一条小型河道隧道中，隧道高度仅为 5 英尺。

[ðɪs] ['prɒdʒekt; prə'dʒekt][wɒz; wəz] [sək'sesfəli] [kəm'plɪtɪd] [rɪ'laɪɪŋ] [ɒn] [kəm'prest] [eə(r)][ə'ləʊn][tu:; tə]
This **project** **was** **successfully** **completed** **relying** **on** **compressed** **air** **alone** **to**
这 项目 曾是 成功地 完全的 依靠 在 压缩 空气 独自的 到
[sə'pɔ:t] [ðə; ði] [ɜ:θ] ,
support **the** **earth** **,**
支持 这 地球 ,

该项目仅依靠压缩空气支撑地面，最终成功完成。

[nəʊ] [ʃi:ld] ['bi:ɪŋ] [ju:st] .
no **shield** **being** **used** **.**
不 盾 存在 用过的 .

未使用防护罩。

[ðə; ði] [ɪm'pɔ:t(ə)ns] [ɒv; əv][ðə; ði] [wɜ:k] ['kænɒt] [bi:; bi] [kən'sɪdəd] [greɪt] [dju:] [tu:; tə][ɪts] [læk] [ɒv; əv]
The **importance** **of** **the** **work** **cannot** **be** **considered** **great** **due** **to** **its** **lack** **of**
这 重要性 的 这 工作 不能 是 经过考虑的 伟大的 到期的 到 它是 缺少 的
[skəʊp] .
scope **.**
范围 .

由于这项工作的范围不够广，因此其重要性不能被认为很高。

[ɪn] - [dɪ'wɪt] [si:] . ['hæskɪn] (- - -) , [ə; eɪ] [west] [kəʊst] [maɪn][ænd; ənd] ['reɪlrəʊd] ['bɪldə(r)] ,
In **1871** **Dewitt** **C** **.** **Haskin** **(** **1822** **-** **1900** **)** **,** **a** **west** **coast** **mine** **and** **railroad** **builder** **,**
在 - 德威特 C . 哈斯金 (- - -) , 一个 西方 海岸 矿 和 铁路 建筑商 ,

1871年，西海岸矿业和铁路建设者德威特·C·哈斯金（1822-1900）

[bɪ'keɪm] ['ɪntrəstɪd] [ɪn][ðə; ði] [nju:'mætɪk] ['keɪsən; kə'su:n] [ðen] ['bi:ɪŋ] [ju:st] [tu:; tə] [faʊnd] [ðə; ði]['rɪvə(r)]
became **interested** **in** **the** **pneumatic** **caissons** **then** **being** **used** **to** **found** **the** **river**
成为 感兴趣的 在 这 气动 沉箱 然后 存在 用过的 到 成立 这 河
[pɪrz] [ɒv; əv] [i:dz] - [ˌmɪsɪ'sɪpi] ['rɪvə(r)] [brɪdʒ] [æt; ət][ˌes 'ti:] . ['lu:ɪs] .
piers **of** **Eads** **'** **Mississippi** **River** **bridge** **at** **St** **.** **Louis** **.**
码头 的 伊兹 - 密西西比州 河 桥 在 英石 . 路易斯 .

他对当时用于建造伊兹在圣路易斯建造的密西西比河大桥桥墩的气动沉箱产生了兴趣。

[ɪn] [ə'pærənt] ['təʊt(ə)l] ['ɪgnərəns] [ɒv; əv][ðə; ði] ['kɒkrən] ['peɪt(ə)nt; 'pæt(ə)nt] , [hiː; hi] [ɪ'vɒlvd] [ə; eɪ]

In	apparent	total	ignorance	of	the	Cochrane	patent	,	he	evolved	a
在	明显	全部的	无知	的	这	科克伦	专利	,	他	进化	一个

['sɪmələ(r)] ['sɪstəm] [fɔː(r); fə(r)] ['tʌn(ə)lɪŋ] ['wɔːtə(r)] - ['beərɪŋ] ['miːdiə] ,

similar	system	for	tunneling	water	-	bearing	media	,
相似的	系统	为了	隧道	水	-	轴承	媒体	,

他显然完全不了解科克伦的专利，并开发了一种类似的用于挖掘含水介质的系统。

[ænd; ənd][ɪn] - [prə'pəʊzd] [kən'strʌkʃn] [ɒv; əv][ə; eɪ] ['tʌn(ə)l] [θruː] [ðə; ði][sɪlt] [bɪ'niːθ] [ðə; ði]

and	in	1873	proposed	construction	of	a	tunnel	through	the	silt	beneath	the
和	在	-	建议的	建造	的	一个	隧道	通过	这	淤泥	下面	这

['hʌdsən] [tuː; tə] [prə'vaɪd] [reɪl] [kə'nekʃn] [bɪ'twiːn] [njuː] ['dʒɜːzi] [ænd; ənd] [njuː] [jɔːk] ['sɪti] . [-]

Hudson	to	provide	rail	connection	between	New	Jersey	and	New	York	City	.	[	233	]
哈德逊	到	提供	轨	联系	之间	新的	球衣	和	新的	约克	城市	.	[	-	]

1873年，有人提议修建一条穿过哈德逊河下淤泥的隧道，以便在新泽西州和纽约市之间建立铁路连接。[233]

['fɪgə(r)] - . — [-] [njuː'mætɪkəli] ['drɪvn] ['tʌn(ə)l] ['ʌndə(r)][ðə; ði] ['hʌdsən] ['rɪvə(r)] , - .

Figure	39	.	—	Haskin's	pneumatically	driven	tunnel	under	the	Hudson	River	,	1880	.
数字	-	.	—	哈斯金的	气动	驱动	隧道	在下面	这	哈德逊	河	,	-	.

图 39.—哈斯金在哈德逊河下建造的气动隧道，1880 年。

[ɪn][ðə; ði]['endʒɪn] [ruːm] [æt; ət][tɒp] [left][wɒz; wəz][ðə; ði] [mə'ʃiːnəri] [fɔː(r); fə(r)] ['hɔɪstɪŋ] , ['dʒenəreɪtɪŋ]

In	the	engine	room	at	top	left	was	the	machinery	for	hoisting	,	generating
在	这	引擎	房间	在	顶部	左边	曾是	这	机械	为了	吊装	,	生成

[ɪˌlek'trɪsəti] [fɔː(r); fə(r)] ['laɪtɪŋ] ,

electricity	for	lighting	,
电	为了	灯光	,

左上角的机房里装有起重设备和照明用电设备。

[ænd; ənd][eə(r)] [kəm'presɪŋ] .

and	air	compressing	.
和	空气	压缩	.

以及空气压缩。

[ðə; ði][eə(r)] [lɒk] [ɪz] [siːn] [ɪn][ðə; ði][wɔːl][ɒv; əv][ðə; ði] [brɪk] [ʃɑːft] .

The	air	lock	is	seen	in	the	wall	of	the	brick	shaft	.
这	空气	锁	是	已见	在	这	墙	的	这	砖	轴	.

在砖砌竖井的墙壁上可以看到气闸。

[ˌɛm'eɪtʃ'tiː]['mɒd(ə)l] — - . [θriː] " [skeɪl] .

MHT	model	—	0	.	3	"	scale	.
MHT	模型	—	-	.	3	"	规模	.

MHT 模型——0.3 英寸比例尺。

([smɪθ'səʊni.ən]['fəʊtəʊ] - .)

(	Smithsonian	photo	49260	.	)
(	史密森尼	照片	-	.	)

（史密森尼照片 49260。）

['fɪgə(r)] - . — ['ɑːrtɪsts] [kən'sepʃ(ə)n] [ɒv; əv]['maɪnəz] [ɪ'skeɪpɪŋ] ['ɪntuː][ðə; ði][eə(r)] [lɒk] ['djʊərɪŋ][ðə; ði]

Figure	40	.	—	Artist's	conception	of	miners	escaping	into	the	air	lock	during	the
数字	-	.	—	艺术家的	概念	的	矿工	逃脱	进入	这	空气	锁	期间	这

['bləʊaʊt] [ɪn] [-] ['tʌn(ə)l] . [-]

blowout	in	Haskin's	tunnel	.	[	234	]
吹熄	在	哈斯金的	隧道	.	[	-	]

图 40.—艺术家描绘的哈斯金隧道发生井喷时矿工逃到气闸的情景。[234]

[ˌaɪ 'tiː] [wʊd] [biː; bi] ['dɪfɪkəlt] [tuː; tə][ɪ'mædʒɪn][ə; eɪ][saɪt][mɔː(r)][ɪn] [niːd] [ɒv; əv] [sʌtʃ] [kəˌmjuːnɪ'keɪʃ(ə)n] .

It	would	be	difficult	to	imagine	a	site	more	in	need	of	such	communication	.
它	会	是	难的	到	想象	一个	地点	更多的	在	需要	的	这样的	沟通	.

很难想象还有哪个地方比这里更需要这样的沟通。

[ɔːl] [laɪnz] [frɒm; frəm] [ðə; ði] [saʊθ] ['tɜːrmə,net] [ə'lɒŋ] [ðə; ði] [west] [ʃɔː(r)] [ɒv; əv] [ðə; ði] ['rɪvə(r)] [ænd; ənd]

All	lines	from	the	south	terminated	along	the	west	shore	of	the	river	and
全部	线条	从	这	南	终止	沿着	这	西方	支撑	的	这	河	和

[ðə; ði] [ɪ'mens] ['træfɪk] — [kɑːz] ,

the	immense	traffic	—	cars	,
这	巨大	交通	—	汽车	,

所有来自南方的线路都终止于河的西岸，那里交通繁忙——汽车、

[freɪt] [ænd; ənd] ['pæsndʒər] — [wɒz; wəz] ['kærid] [ə'krɒs] [tuː; tə] [ˌmæn'hætn] ['aɪlənd] [baɪ] ['feri]

freight	and	passengers	—	was	carried	across	to	Manhattan	Island	by	ferry
货运	和	乘客	—	曾是	携带	穿过	到	曼哈顿	岛	经过	渡船

[ænd; ənd] [bɑːdʒ] [wɪð] ['stægərɪŋ] [ˌɪnkən'viːniəns] [ænd; ənd] [æt; ət] [ɪ'nɔːməs] [kɒst] .

and	barge	with	staggering	inconvenience	and	at	enormous	cost	.
和	驳船	和	令人震惊	不便	和	在	巨大的	成本	.

货物和乘客——通过渡轮和驳船运送到曼哈顿岛，造成了极大的不便，而且成本巨大。

[ə; eɪ] [brɪdʒ] [wʊd] [hæv; həv] [biːn] , [ænd; ənd] [stɪl] [ɪz] ,

A	bridge	would	have	been	,	and	still	is	,
一个	桥	会	有	到过	,	和	仍然	是	,

一座桥过去是，现在仍然是。

['ɔːlməʊst] [aʊt] [ɒv; əv] [ðə; ði] ['kwestʃən] [djuː] [nɒt] ['əʊnli] [tuː; tə] [ðə; ði] [wɪdθ; wɪtθ] [ɒv; əv] [ðə; ði] ['krɒsɪŋ] ,

almost	out	of	the	question	due	not	only	to	the	width	of	the	crossing	,
几乎	出去	的	这	问题	到期的	不是	仅有的	到	这	宽度	的	这	过境	,

几乎不可能实现，这不仅是因为路口的宽度，

[bʌt; bət] [tuː; tə] [ðə; ði] ['flætnəs] [ɒv; əv] [bəuθ] [bæŋks] .

but	to	the	flatness	of	both	banks	.
但	到	这	平坦	的	两个都	银行	.

但两岸地势平坦。

[tuː; tə] [prə'vaɪd] [sə'fɪʃ(ə)nt] [ˌnævɪ'geɪʃənl] ['klɪərəns] ([wɪ'ðaʊt] [ə; eɪ] ['drɔːspæn]) ,

To	provide	sufficient	navigational	clearance	(	without	a	drawspan	)	,
到	提供	充足的	导航	清除	(	没有	一个	拉幅	)	,

为了提供足够的航行净空（无需跨距），

[ɪmp'ræktɪkəbli] [lɒŋ] [ə'prəʊtʃɪz] [wʊd] [hæv; həv] [biːn] ['nesəsəri] [tuː; tə] [əb'teɪn] [ə; eɪ] [pə'mɪsəbli]

impracticably	long	approaches	would	have	been	necessary	to	obtain	a	permissibly
不切实际地	长的	方法	会	有	到过	必要的	到	获得	一个	允许地

['dʒent(ə)l] [greɪd] .

gentle	grade	.
温和的	年级	.

要获得足够平缓的坡度，就必须采用不切实际的长距离方法。

['hæskɪn] [fɔːmd] [ə; eɪ] ['tʌn(ə)lɪŋ] ['kʌmpəni] [ænd; ənd] [bɪ'gæn] [wɜːk] [wɪð] [ðə; ði] ['sɪŋkɪŋ] [ɒv; əv] [ə; eɪ]

Haskin	formed	a	tunneling	company	and	began	work	with	the	sinking	of	a
哈斯金	形成	一个	隧道	公司	和	开始	工作	和	这	下沉	的	一个

[ʃɑːft] [ɪn] ['hoʊ'boʊkən] [ɒn] [ðə; ði] [njuː] ['dʒɜːzi] [saɪd] .

shaft	in	Hoboken	on	the	New	Jersey	side	.
轴	在	霍博肯	在	这	新的	球衣	边	.

哈斯金成立了一家隧道公司，并开始在新泽西州霍博肯开凿竖井。

[ɪn] [ə; eɪ] [mʌnθ] [ˌaɪ 'tiː] [wɒz; wəz] ['hɔːltɪd] [bɪ'kəz; bɪ'kɒz] [ɒv; əv] [æn; ən] [ɪn'dʒʌŋkʃn] [baɪ] , ['kjʊəriəsli] ,

In	a	month	it	was	halted	because	of	an	injunction	by	,	curiously	,
在	一个	月	它	曾是	停止	因为	的	一个	禁令	经过	,	奇怪的是	,

一个月后，由于一项禁令，该项目被迫中止，这着实令人费解。

[ðə; ði][di:][el] & ['dʌblju:] ['reɪlrəʊd] , [hu:] [fɪəd] [fɔ:(r); fə(r)][ðeə(r)][vɑ:st] [ɪn'vestmənt] [ɪn]['tɜ:mɪn(ə)l]

the	D	L	&	W	Railroad	,	who	feared	for	their	vast	investment	in	terminal
这	D	L	&	W	铁路	,	WHO	害怕	为了	他们的	广阔的	投资	在	终端

[ænd; ənd] [mə'ri:n] [fə'sɪlətiz] .

and	marine	facilities	.
和	海洋	设施	.

特拉华州和西部铁路公司担心他们在码头和海运设施方面的大量投资会受到影响。

[nɒt] [ʌn'tɪl] [nəʊ'vembə(r)][ɒv; əv] - [wɒz; wəz][ðə; ði] [ɪn'dʒʌŋkʃn] ['lɪftɪd] [ænd; ənd] [wɜ:k] [ə'gen]

Not	until	November	of	1879	was	the	injunction	lifted	and	work	again
不是	直到	十一月	的	-	曾是	这	禁令	抬起	和	工作	再次

[kə'menst] .

commenced	.
开始	.

直到 1879 年 11 月，禁令才被解除，工程重新开始。

[ðə; ði] [ʃɑ:ft] [wɒz; wəz] [kəm'plɪtɪd] [ænd; ənd][æn; ən][eə(r)] [lɒk] [ləʊ'keɪtɪd][ɪn][wʌn] [wɔ:l] [frɒm; frəm] [wɪtʃ]

The	shaft	was	completed	and	an	air	lock	located	in	one	wall	from	which
这	轴	曾是	完全的	和	一个	空气	锁	位于	在	一	墙	从	哪个

[ðə; ði] ['tʌn(ə)l] ['prɒpə(r)][wɒz; wəz][tu:; tə][bi:; bi] ['kærid] ['fɔ:wəd] .

the	tunnel	proper	was	to	be	carried	forward	.
这	隧道	恰当的	曾是	到	是	携带	向前	.

竖井已完工，并在其中一面墙上设置了气闸，隧道主体将从这里向前延伸。

[ˌaɪ 'ti:][wɒz; wəz] [-] [plæn][tu:; tə][ju:z][nəʊ] [ʃi:ld] ,

It	was	Haskin's	plan	to	use	no	shield	,
它	曾是	哈斯金的	计划	到	使用	不	盾	,

哈斯金的计划是不使用盾牌。

[rɪ'laɪɪŋ] ['səʊlli] [ɒn][ðə; ði] ['preʃə(r)] [ɒv; əv] [kəm'prest] [eə(r)][tu:; tə] [meɪn'teɪn] [ðə; ði] [wɜ:k] ['feɪsɪz]

relying	solely	on	the	pressure	of	compressed	air	to	maintain	the	work	faces
依靠	仅	在	这	压力	的	压缩	空气	到	维持	这	工作	面孔

[ænd; ənd] [prɪ'vent] [ðə; ði] ['entri] [ɒv; əv]['wɔ:tə(r)] .

and	prevent	the	entry	of	water	.
和	防止	这	入口	的	水	.

仅依靠压缩空气的压力来保持工作面，防止水进入。

[ðə; ði][eə(r)][wɒz; wəz] [əd'mɪtɪd] [ɪn] [leɪt] [dɪ'sembə(r)] , [ænd; ənd][ðə; ði][fɜ:st] [lɑ:dʒ] - [skeɪl] [nju:'mætɪk]

The	air	was	admitted	in	late	December	,	and	the	first	large	-	scale	pneumatic
这	空气	曾是	承认	在	晚的	十二月	,	和	这	第一的	大的	-	规模	气动

['tʌn(ə)lɪŋ] [ˌɒpə'reɪʃ(ə)n] [lɔ:ntʃt] .

tunneling	operation	launched	.
隧道	手术	发射	.

12 月下旬开始通气，并启动了第一次大规模气动隧道掘进作业。

[ə; eɪ]['sɪŋg(ə)l] - - [fʊt] , ['dʌb(ə)l] - [træk] [bɔ:(r)][wɒz; wəz][æt; ət][fɜ:st] [ˌʌndə'teɪkən] ,

A	single	26	-	foot	,	double	-	track	bore	was	at	first	undertaken	,
一个	单身的	-	-	脚	,	双倍的	-	追踪	钻孔	曾是	在	第一的	已	,

最初只进行了一次26英尺宽的双轨隧道掘进。

[bʌt; bət][ə; eɪ] [wɜ:k] [feɪs] [ɒv; əv] [sʌtʃ] [daɪ'æmɪtə(r)] [pru:vd] [ʌn'mænɪdʒəbl] [ænd; ənd] [tu:] ['əʊv(ə)l] [tju:bz]

but	a	work	face	of	such	diameter	proved	unmanageable	and	two	oval	tubes
但	一个	工作	脸	的	这样的	直径	已证实	难以控制	和	二	椭圆形	管子

- [fi:t] [haɪ] [baɪ] - [fi:t] [waɪd] [wɜ:(r); wə(r)] ['sʌbstɪtju:tɪd] ,

18	feet	high	by	16	feet	wide	were	substituted	,
-	脚	高的	经过	-	脚	宽的	是	替代	,

但是，如此直径的工作面难以操作，因此改用了两个高 18 英尺、宽 16 英尺的椭圆形管材。

[i:tʃ] [tu:; tə] ['kæri] [ə; eɪ]['sɪŋg(ə)l] [træk] .

each	to	carry	a	single	track	.
每个	到	携带	一个	单身的	追踪	.

每人承载一条轨道。

[wɜːk] [went] ['fɔːwəd] [wɪð] ['riːznəbl] [fə'sɪləti] , [kən'sɪdərɪŋ] [ðə; ði] [læk] [ɒv; əv] ['presɪdənt] .

Work	went	forward	with	reasonable	facility	,	considering	the	lack	of	precedent	.
工作	去	向前	和	合理的	设施	,	考虑	这	缺少	的	先例	.

考虑到缺乏先例，这项工作进展得还算顺利。

[ə; eɪ] ['temprəri] ['entrəns] [wɒz; wəz] [fɔːmd] [ɒv; əv] [ʃiːt] - ['aɪən] [rɪŋz] [frɒm; frəm][ðə; ði][eə(r)] [lɒk]

A	temporary	entrance	was	formed	of	sheet	-	iron	rings	from	the	air	lock
一个	暂时的	入口	曾是	形成	的	床单	-	铁	戒指	从	这	空气	锁

[daʊn] [tuː; tə][ðə; ði] ['tʌn(ə)l] [greɪd] ,

down	to	the	tunnel	grade	,
向下	到	这	隧道	年级	,

从气闸向下到隧道地面，用铁皮环搭建了一个临时入口。

[æt; ət] [wɪtʃ] [pɔɪnt] [ðə; ði] ['pɜːmənənt] [wɜːk] [ɒv; əv][ðə; ði] [nɔːθ] [tjuːb] [wɒz; wəz] ['stɑːtɪd] .

at	which	point	the	permanent	work	of	the	north	tube	was	started	.
在	哪个	观点	这	永恒的	工作	的	这	北	管子	曾是	开始	.

至此，北线地铁的永久施工正式开始。

[ɪ'miːdiətli] [bɪ'haɪnd][ðə; ði][ˌekskə'veɪʃ(ə)n][æt; ət][ðə; ði] [feɪs] , [ə; eɪ]['laɪnɪŋ][ɒv; əv] [θɪn] [rɔːt] - ['aɪən]

Immediately	behind	the	excavation	at	the	face	,	a	lining	of	thin	wrought	-	iron
立即地	在后面	这	挖掘	在	这	脸	,	一个	衬垫	的	薄的	锻	-	铁

[pleɪts] [wɒz; wəz] [bɪlt] [ʌp] ,

plates	was	built	up	,
盘子	曾是	建造	向上	,

在工作面开挖后方，紧接着砌筑了一层薄薄的锻铁板。

[tuː; tə][prə'vaɪd] [fɔːm] [fɔː(r); fə(r)][ðə; ði][ˌtuː'tuː] - [fʊt] , ['pɜːmənənt] [brɪk] ['laɪnɪŋ] [ðæt] ['fɒləʊd] .

to	provide	form	for	the	2	-	foot	,	permanent	brick	lining	that	followed	.
到	提供	形式	为了	这	2	-	脚	,	永恒的	砖	衬垫	那	随后	.

为后续的 2 英尺厚的永久性砖砌衬里提供形状。

[ðə; ði] [θriː] [steɪdʒɪz][ɑː(r); ə(r)] [ʃəʊn] [ɪn][ðə; ði]['mɒd(ə)l][ɪn] [ə'baʊt][ðeə(r)]['prɒpə(r)] [rɪ'leɪʃ(ə)nʃɪp] [ɒv; əv]

The	three	stages	are	shown	in	the	model	in	about	their	proper	relationship	of
这	三	阶段	是	所示	在	这	模型	在	关于	他们的	恰当的	关系	的

['prəʊgres] .

progress	.
进步	.

模型中展示了这三个阶段及其大致的发展关系。

[ðə; ði] [wɜːk] [ɪz] [ʃəʊn] ['pɑːsɪŋ] [bɪ'niːθ] [æn; ən][əʊld]['tɪmbə(r)] - [krɪb] ['bʌlkhed] , [juːst] [fɔː(r); fə(r)]

The	work	is	shown	passing	beneath	an	old	timber	-	crib	bulkhead	,	used	for
这	工作	是	所示	通过	下面	一个	老的	木材	-	婴儿床	舱壁	,	用过的	为了

['steɪbəlaɪzɪŋ][ðə; ði] ['ʃɔːlaɪn] .

stabilizing	the	shoreline	.
稳定	这	海岸线	.

图中显示，工程正在穿过用于稳定海岸线的旧木格栅防波堤下方。

[ðə; ði][sɪlt][ɒv; əv][ðə; ði] ['rɪvə'bed] [wɒz; wəz][ə'baʊt][ðə; ði] [kən'sɪstənsi] [ɒv; əv] ['pʌti] [ænd; ənd]['ʌndə(r)]

The	silt	of	the	riverbed	was	about	the	consistency	of	putty	and	under
这	淤泥	的	这	河床	曾是	关于	这	一致性	的	油灰	和	在下面

[gʊd] [kən'dɪʃ(ə)nz] [fɔːmd] [ə; eɪ][sɪ'kjʊə(r)]['bæriə(r)] [bɪ'twiːn] [ðə; ði][ˌekskə'veɪʃ(ə)n][ænd; ənd][ðə; ði]['rɪvə(r)]

good	conditions	formed	a	secure	barrier	between	the	excavation	and	the	river
好的	状况	形成	一个	安全的	障碍	之间	这	挖掘	和	这	河

[ə'bʌv] .

above	.
多于	.

河床淤泥的稠度与油灰差不多，在良好条件下，可以在挖掘区域和上方的河流之间形成一道牢固的屏障。

[ˌaɪ 'tiː][wɒz; wəz] ['iːzəli] ['ekskəveɪtɪd] ,

It	was	easily	excavated	,
它	曾是	容易地	挖掘	,

它很容易被挖掘出来。

[ænd; ənd][fɔː(r); fə(r)][rɪˈmuːv(ə)l][wɒz; wəz] [mɪkst] [wɪð] ['wɔːtə(r)][ænd; ənd] [bləʊn] [aʊt] [θruː] [ə; eɪ][paɪp]

and	for	removal	was	mixed	with	water	and	blown	out	through	a	pipe
和	为了	移动	曾是	混合	和	水	和	吹	出去	通过	一个	管道

['ɪntuː][ðə; ði] [ʃɑːft] [baɪ][ðə; ði]['haɪə(r)] ['preʃə(r)] [ɪn][ðə; ði]['tʌn(ə)l] .

into	the	shaft	by	the	higher	pressure	in	the	tunnel	.
进入	这	轴	经过	这	更高	压力	在	这	隧道	.

为了清除污垢，将其与水混合，然后利用隧道内较高的压力通过管道吹入竖井。

[ə'baʊt] [hɑːf][wɒz; wəz] [left] [ɪn][ðə; ði][bɔː(r)][fɔː(r); fə(r)][rɪˈmuːv(ə)l]['leɪtə(r)] .

About	half	was	left	in	the	bore	for	removal	later	.
关于	一半	曾是	左边	在	这	钻孔	为了	移动	之后	.

大约一半的子弹留在枪膛内，以便稍后取出。

[ðə; ði]['beɪsɪk] [skiːm] [wɒz; wəz] ['wɜːkəbl] ,

The	basic	scheme	was	workable	,
这	基本的	方案	曾是	可行的	,

基本方案是可行的。

[bʌt; bət][ɪn][ˌɒpə'reɪʃ(ə)n][æn; ən] [ɪk'striːm] [prɪˈsɪʒ(ə)n][wɒz; wəz][rɪˈkwaɪəd][ɪn] ['regjəˌleɪtɪŋ] [ðə; ði][eə(r)]

but	in	operation	an	extreme	precision	was	required	in	regulating	the	air
但	在	手术	一个	极端	精确	曾是	必需的	在	调节	这	空气

['preʃə(r)] [ɪn][ðə; ði] [wɜːk] ['eərɪə] .

pressure	in	the	work	area	.
压力	在	这	工作	区域	.

但在实际操作中，需要极其精确地调节工作区域的气压。

[[faɪv]] [ˌaɪ 'tiː][wɒz; wəz] [suːn] [faʊnd] [ðæt] [ðeə(r)][ɪgˈzɪstɪd][æn; ən] - - [psaɪ; saɪ] ['dɪfrəns] [bɪ'twiːn]

[	5	]	It	was	soon	found	that	there	existed	an	11	-	psi	difference	between
[	5	]	它	曾是	很快	成立	那	那里	存在	一个	-	-	磅/平方英寸	不同之处	之间

[ðə; ði] ['preʃə(r)] [ɒv; əv]['wɔːtə(r)][ɒn][ðə; ði][tɒp][ænd; ənd][ðə; ði] ['bɒtəm] [ɒv; əv][ðə; ði] ['wɜːkɪŋ] [feɪs] ,

the	pressure	of	water	on	the	top	and	the	bottom	of	the	working	face	,
这	压力	的	水	在	这	顶部	和	这	底部	的	这	在职的	脸	,

[5] 很快发现工作面顶部和底部的水压相差 11 psi，

[djuː] [tuː; tə][ðə; ði] - - [fʊt] [haɪt] [ɒv; əv][ðə; ði][ʌnˈlaɪnd] ['əʊpənɪŋ] .

due	to	the	22	-	foot	height	of	the	unlined	opening	.
到期的	到	这	-	-	脚	高度	的	这	无衬里	开幕	.

由于未衬砌开口的高度为 22 英尺。

[ðʌs] , [ˌaɪ 'tiː][wɒz; wəz][ɪmˈpɒsəb(ə)l][tuː; tə] [meɪnˈteɪn] ['pɜːfɪkt] [njuːˈmætɪk] ['bæləns] [ɒv; əv][ðə; ði]

Thus	,	it	was	impossible	to	maintain	perfect	pneumatic	balance	of	the
因此	,	它	曾是	不可能的	到	维持	完美的	气动	平衡	的	这

[ɪkˈstɜːn(ə)l] ['preʃə(r)] ['əʊvə(r)][ðə; ði][ɪnˈtaɪə(r)] [feɪs] .

external	pressure	over	the	entire	face	.
外部的	压力	超过	这	全部的	脸	.

因此，不可能在整个表面上保持外部压力的完美气动平衡。

[ˌaɪ 'tiː][wɒz; wəz] ['nesəsəri] [tuː; tə] [streɪk] [æn; ən] ['ævərɪdʒ] [wɪð] [ðə; ði] [rɪˈzʌlt] [ðæt] [sʌm; səm]['wɔːtə(r)]

It	was	necessary	to	strike	an	average	with	the	result	that	some	water
它	曾是	必要的	到	罢工	一个	平均的	和	这	结果	那	一些	水

['entəd] [æt; ət][ðə; ði] ['bɒtəm] [ɒv; əv][ðə; ði] [feɪs] [weə(r)] [ðə; ði]['wɔːtə(r)] ['preʃə(r)] [wɒz; wəz] ['greɪtɪst] ,

entered	at	the	bottom	of	the	face	where	the	water	pressure	was	greatest	,
进入	在	这	底部	的	这	脸	在哪里	这	水	压力	曾是	最	,

必须取平均值，结果是部分水从水压最大的井底渗入。

[ænd; ənd][sʌm; səm][eə(r)] [liːkt] [aʊt][æt; ət][ðə; ði][tɒp] [weə(r)] [ðə; ði]['wɔːtə(r)] ['preʃə(r)] [wɒz; wəz] [bɪ'ləʊ]

and	some	air	leaked	out	at	the	top	where	the	water	pressure	was	below
和	一些	空气	泄露	出去	在	这	顶部	在哪里	这	水	压力	曾是	以下

[ðə; ði][eə(r)] ['preʃə(r)] .

the	air	pressure	.
这	空气	压力	.

由于顶部水压低于气压，所以有一些空气泄漏出来。

['kɒnstənt] [ə'tenʃ(ə)n] [wɒz; wəz] [ɪ'senʃ(ə)l] :

Constant	**attention**	**was**	**essential**	**:**
持续的	注意力	曾是	基本的	:

时刻保持专注至关重要：

['sevrəl] [men] [dɪd] ['nʌθɪŋ] [bʌt; bət] [wɒtʃ] [ðə; ði] [bɪ'heɪvjə(r)] [ɒv; əv] [ðə; ði] [liːks] [ænd; ənd] [ə'dʒʌstɪd]

several	**men**	**did**	**nothing**	**but**	**watch**	**the**	**behavior**	**of**	**the**	**leaks**	**and**	**adjusted**
一些	男人	做过	没有什么	但	手表	这	行为	的	这	泄漏	和	调整

[ðə; ði] ['preʃə(r)] [æz; əz] [ðə; ði] [graʊnd] ['densəti] [tʃeɪndʒd] [wɪð] [əd'vɑːns] .

the	**pressure**	**as**	**the**	**ground**	**density**	**changed**	**with**	**advance**	**.**
这	压力	作为	这	地面	密度	已更改	和	进步	.

几个人什么也没做，只是观察泄漏情况，并随着前进过程中地面密度的变化调整压力。

[eə(r)] [wɒz; wəz] [sə'plaɪd] [baɪ] ['sevrəl] [stiːm] - ['drɪvn] [kəmp'resəz] [æt; ət] [ðə; ði] ['sɜːfɪs] .

Air	**was**	**supplied**	**by**	**several**	**steam**	**-**	**driven**	**compressors**	**at**	**the**	**surface**	**.**
空气	曾是	供应	经过	一些	蒸汽	-	驱动	压缩机	在	这	表面	.

空气由地面上的几台蒸汽驱动压缩机供应。

[ðə; ði] [eə(r)] [lɒk] [pə'mɪtɪd] ['pæsɪdʒ] [bæk] [ænd; ənd] [fɔːθ] [ɒv; əv] [men] [ænd; ənd] [sə'plaɪz] [bɪ'twiːn]

The	**air**	**lock**	**permitted**	**passage**	**back**	**and**	**forth**	**of**	**men**	**and**	**supplies**	**between**
这	空气	锁	允许	通道	后退	和	前进	的	男人	和	补给品	之间

[ðə; ði] ['ætməsfɪə(r)] [ænd; ənd] [ðə; ði] [wɜːk] ['eərɪə] ,

the	**atmosphere**	**and**	**the**	**work**	**area**	**,**
这	气氛	和	这	工作	区域	,

气闸允许人员和物资在大气层和工作区域之间来回通行。

[wɪ'ðaʊt] [dɪ'stɜːbɪŋ] [ðə; ði] ['preʃə(r)] [ˌdɪfə'renʃ(ə)l] .

without	**disturbing**	**the**	**pressure**	**differential**	**.**
没有	令人不安	这	压力	微分	.

在不改变压差的前提下。

[ðɪs] ['prɪnsəp(ə)l] [ɪz] ['demənstreɪtɪd] [baɪ] [æn; ən] ['ænɪmeɪtɪd] ['mɒd(ə)l] [set] ['ɪntuː] [ðə; ði] [meɪn] ['mɒd(ə)l] ,

This	**principle**	**is**	**demonstrated**	**by**	**an**	**animated**	**model**	**set**	**into**	**the**	**main**	**model**	**,**
这	原则	是	已证明	经过	一个	动画	模型	放	进入	这	主要的	模型	,

这一原理通过嵌入主模型中的动画模型来演示。

[tuː; tə] [ðə; ði] [left] [ɒv; əv] [ðə; ði] [ʃɑːft] ([fɪg] . -) .

to	**the**	**left**	**of**	**the**	**shaft**	**(**	**fig**	**.**	**39**	**)**	**.**
到	这	左边	的	这	轴	(	如图	.	-	)	.

在轴的左侧（图 39）。

[ðə; ði] [ˌveəri'eɪʃ(ə)n] [ɒv; əv] ['preʃə(r)] [wɪ'ðɪn] [ðə; ði] [lɒk] ['tʃeɪmbə(r)] [tuː; tə] [mætʃ] [ðə; ði] ['ætməsfɪə(r)] [ɔː(r)]

The	**variation**	**of**	**pressure**	**within**	**the**	**lock**	**chamber**	**to**	**match**	**the**	**atmosphere**	**or**
这	变化	的	压力	之内	这	锁	房间	到	匹配	这	气氛	或者

[ðə; ði] ['preʃəraɪzd] ['eərɪə] ,

the	**pressurized**	**area**	**,**
这	加压	区域	,

锁腔内的压力变化，以匹配大气压或加压区域的压力。

[dɪ'pendɪŋ] [ɒn] [ðə; ði] [də'rekʃ(ə)n] [ɒv; əv] ['pæsɪdʒ] , [ɪz] ['klɪəli] [ʃəʊn] [baɪ] ['sɪmplɪfaɪd] [vælvz] [ænd; ənd]

depending	**on**	**the**	**direction**	**of**	**passage**	**,**	**is**	**clearly**	**shown**	**by**	**simplified**	**valves**	**and**
取决于	在	这	方向	的	通道	,	是	清楚地	所示	经过	简化	阀门	和

['geɪdʒɪz] ,

gauges	**,**
仪表	,

根据流体流动方向的不同，可以通过简化的阀门和压力表清晰地显示出来。

[ænd; ənd] [baɪ] [ðə; ði] [juːz] [ɒv; əv] [laɪt] [ɪn] ['veərɪɪŋ] ['kʌlə(r)] ['densəti] .

and	**by**	**the**	**use**	**of**	**light**	**in**	**varying**	**color**	**density**	**.**
和	经过	这	使用	的	光	在	变化	颜色	密度	.

并通过使用不同颜色密度的光。

[ɪn][ðə; ði]['hæskɪn] ['tʌn(ə)l] ,
In the Haskin tunnel ,
在 这 哈斯金 隧道 ,

在哈斯金隧道里，

[faɪv][tu:; tə] - ['mɪnɪts] [wɜ:(r); wə(r)]['teɪkən][tu:; tə][pɑ:s][ðə; ði]['maɪnəz] [θru:] [ðə; ði] [lɒk] [səʊ][æz; əz]
5 to 10 minutes were taken to pass the miners through the lock so as
5 到 - 分钟 是 已采取 到 经过 这 矿工 通过 这 锁 所以 作为
[tu:; tə][ə'vɔɪd] [tu:] [ə'brʌpt][ə; eɪ][ˌfɪziə'lɒdʒɪk(ə)l] [tʃeɪndʒ] . [-]
to avoid too abrupt a physiological change . [235]
到 避免 也 突然 一个 生理 改变 . [-]

为了让矿工们通过船闸，需要 5 到 10 分钟的时间，以避免生理变化过于突然。[235]

[dɪ'spaɪt] ['kɔ:ʃ(ə)n] , [ə; eɪ] ['bləʊaʊt] [ə'kɜ:d] [ɪn][dʒʊ'laɪ] - [dju:][tu:; tə][eə(r)] ['li:kɪdʒ] [nɒt][æt; ət][ðə; ði]
Despite caution , a blowout occurred in July 1880 due to air leakage not at the
尽管 警告 , 一个 吹熄 发生 在 七月 - 到期的 到 空气 泄漏 不是 在 这
[feɪs] ,
face ,
脸 ,

尽管采取了谨慎措施，但由于并非来自工作面的空气泄漏，1880 年 7 月还是发生了井喷事故。

[bʌt; bət][ə'raʊnd][ðə; ði] ['temprəri] ['entrəns] .
but around the temporary entrance .
但 大约 这 暂时的 入口 .

但临时入口附近。

[wʌn][dɔ:(r)][ɒv; əv][ðə; ði][eə(r)] [lɒk] [dʒæmd] [ænd; ənd] ['twenti] [men] ['draʊnd] ,
One door of the air lock jammed and twenty men drowned ,
一 门 的 这 空气 锁 卡住 和 二十 男人 溺水 ,

气闸的一扇门卡住了，二十人溺水身亡。

[rɪ'zʌltɪŋ] [ɪn][æn; ən][ɪn'kwaɪəri] [wɪtʃ] [brɔ:t] [fɔ:θ] [mʌtʃ] [ɒv; əv][ðə; ði] [dɪs'trʌst] [wɪð] [wɪtʃ] ['hæskɪn]
resulting in an inquiry which brought forth much of the distrust with which Haskin
结果 在 一个 询问 哪个 带来 前进 很多 的 这 怀疑 和 哪个 哈斯金
[wɒz; wəz] [rɪ'gɑ:dɪd] [baɪ][ðə; ði] [ˌendʒɪ'nɪərɪŋ] [prə'feʃn] .
was regarded by the engineering profession .
曾是 认为 经过 这 工程 职业 .

结果引发了一场调查，这场调查揭示了工程界对哈斯金的诸多不信任。

[hɪz; ɪz][ə'bɪlәti][ænd; ənd] [kwɒlɪfɪ'keɪʃnz] [wɜ:(r); wə(r)][səb'dʒektɪd][tu:; tə][ðə; ði] [b'ɪtəɹəst] [ə'tæk] [ɪn]
His ability and qualifications were subjected to the bitterest attack in
他的 能力 和 资格 是 受 到 这 最苦涩的 攻击 在
[ænd; ənd][baɪ][ðə; ði]['teknɪk(ə)l] [pres] .
and by the technical press .
和 经过 这 技术的 按 .

他的能力和资历受到了技术媒体最猛烈的攻击。

[ðeə(r)][ɪz][sʌm; səm] [ˌɪndɪ'keɪʃn] [ðæt] , [ɔ:l'ðəʊ] [ðə; ði]['prɒdʒekt; prə'dʒekt][bɪ'gæn] [wɪð] [ə; eɪ][stɑ:f]
There is some indication that , although the project began with a staff
那里 是 一些 指示 那 , 虽然 这 项目 开始 和 一个 职员
[ɒv; əv] ['kɒmpɪtənt] [ˌendʒə'nɪr] ,
of competent engineers ,
的 胜任的 工程师 ,

有迹象表明，尽管该项目最初拥有一支能力出众的工程师团队，

[ðeɪ] [wɜ:(r); wə(r)]['eɪliəneɪtɪd][baɪ]['hæskɪn][ɪn][ðə; ði] [kɔ:s] [ɒv; əv] [wɜ:k] [ænd; ənd][æt; ət] [li:st] [wʌn]
they were alienated by Haskin in the course of work and at least one
他们 是 疏离的 经过 哈斯金 在 这 课程 的 工作 和 在 至少 一
[wɪð'dru:] .
withdrew .
退出 .

在工作过程中，他们与哈斯金关系疏远，至少有一人退出了。

[-] [rɪ'mɑːrks] [ɪn] [hɪz; ɪz] [əʊn] [dɪ'fens] ['ɪndɪkeɪt] [ðæt] [sʌm; səm] [ɒv; əv] [ðə; ði] [dɪˌnʌnsi'eɪʃn]
Haskin's remarks in his own defense indicate that some of the denunciation
哈斯金的 评论 在 他的 自己的 防御 表明 那 一些 的 这 谴责
[wɒz; wəz] [ʌn'daʊtɪdli] ['dʒʌstɪfaɪd] .
was undoubtedly justified .
曾是 无疑 合理的 .

哈斯金为自己辩护的言论表明，某些谴责无疑是合理的。

[ænd; ənd] [jet] , [dɪ'spaɪt] [ðɪs] [riˈækʃn] ,
And yet , despite this reaction ,
和 然而 , 尽管 这 反应 ,

然而，尽管有这样的反应，

[ðə; ði] [ˌfʌndə'ment(ə)l] ['merɪt] [ɒv; əv] [ðə; ði] [njuː'mætɪk] ['tʌn(ə)lɪŋ] ['meθəd] [hæd; həd] [biːn]
the fundamental merit of the pneumatic tunneling method had been
这 基本的 优点 的 这 气动 隧道 方法 有 到过
['demənstreɪtɪd] [baɪ] ['hæskɪn] [ænd; ənd] [wɒz; wəz] [ɪ'miːdiətli] ['rekəg'naɪzd] [ænd; ənd] ['friːli]
demonstrated by Haskin and was immediately recognized and freely
已证明 经过 哈斯金 和 曾是 立即地 认可 和 自由
[ək'nɒlɪdʒd] .
acknowledged .
已确认 .

Haskin 证明了气动隧道法的根本优点，这一优点立即得到了认可和广泛赞誉。

[ˌaɪ 'tiː] [wɒz; wəz] [ə'pærənt] [æt; ət] [ðə; ði] [seɪm] [taɪm] , [haʊ'evə(r)] ,
It was apparent at the same time , however ,
它 曾是 明显 在 这 相同的 时间 , 然而 ,

然而，与此同时，这一点也显而易见：

[ðæt] [eə(r)] [baɪ] [ɪt'self] [dɪd] [nɒt] [prə'vaɪd] [ə; eɪ] [sə'fɪʃntli] [rɪ'laɪəb(ə)l] [sə'pɔːt] [fɔː(r); fə(r)] [lɑːdʒ] - ['eəriə]
that air by itself did not provide a sufficiently reliable support for large - area
那 空气 经过 本身 做过 不是 提供 一个 足够 可靠的 支持 为了 大的 - 区域
['tʌn(ə)l] [wɜːks] [ɪn] [ʌn'steɪb(ə)l] [graʊnd] ,
tunnel works in unstable ground ,
隧道 作品 在 不稳定 地面 ,

单靠空气本身无法为不稳定地层中的大面积隧道工程提供足够可靠的支撑。

[ænd; ənd] [ðɪs] [rɪ'meɪnz] [ðə; ði] ['əʊnli] ['meɪdʒə(r)] [sʌb'eɪkwɪəs] ['tʌn(ə)l] [wɜːk] ['drɪvn] [wɪð] [eə(r)] [ə'ləʊn] .
and this remains the only major subaqueous tunnel work driven with air alone .
和 这 遗迹 这 仅有的 主要的 水下 隧道 工作 驱动 和 空气 独自的 .

而且，这仍然是唯一完全依靠空气驱动的大型水下隧道工程。

['fɪgə(r)] - . — [ləʊ'keɪʃn] [ɒv; əv] ['hʌdsən] ['rɪvə(r)] ['tʌn(ə)l] .
Figure 41 . — Location of Hudson River Tunnel .
数字 - . — 地点 的 哈德逊 河 隧道 .

图 41.—哈德逊河隧道的位置。

(['lɛzliːz] ['wiːkli] , - .)
(Leslie's Weekly , 1879 .)
(莱斯利的 每周 , - .)

（莱斯利周刊，1879年。）

['ɑːftə(r)] [ðə; ði] ['æksɪdənt] , [wɜːk] [kən'tɪnjuːd] ['ʌndə(r)] ['hæskɪn] [ʌn'tɪl] - [wen] [fʌndz] [ræn] [aʊt] .
After the accident , work continued under Haskin until 1882 when funds ran out .
后 这 事故 , 工作 持续 在下面 哈斯金 直到 - 什么时候 资金 跑 出去 .

事故发生后，在哈斯金的领导下，工程继续进行，直到 1882 年资金耗尽。

[ə'baʊt] - [fiːt] [ɒv; əv][ðə; ði] [nɔːθ] [tjuːb] [ænd; ənd] - [fiːt] [ɒv; əv][ðə; ði] [saʊθ] [tjuːb] [hæd; həd]
About 1600 **feet** **of** **the** **north** **tube** **and** 600 **feet** **of** **the** **south** **tube** **had**
关于 - 脚 的 这 北 管子 和 - 脚 的 这 南 管子 有
[biːn] [kəm'plitɪd] .
been **completed** **.**
到过 完全的 .

北侧管道已建成约 1600 英尺，南侧管道已建成约 600 英尺。

['greɪtˌhed] [ri'zjuːmd] [ɑːpə'reɪʃnz] [wɪð] [ə; eɪ] [ʃiːld] [fɔː(r); fə(r)][ə; eɪ] ['brɪtɪʃ] ['kʌmpəni] [ɪn] - ,
Greathead **resumed** **operations** **with** **a** **shield** **for** **a** **British** **company** **in** **1889** **,**
大头 恢复 运营 和 一个 盾 为了 一个 英国 公司 在 - ,

Greathead于1889年恢复运营，并获得了一家英国公司的盾徽。

[bʌt; bət] [ɪg'zɔːstʃən] [ɒv; əv] [fʌndz] [ə'gen] [kɔːzd] ['stɒpɪdʒ] [ɪn] - .
but **exhaustion** **of** **funds** **again** **caused** **stoppage** **in** **1891** **.**
但 疲惫 的 资金 再次 导致 停止 在 - .

但由于资金再次耗尽，1891 年工程再次停工。

[ðə; ði] ['tʌn(ə)l] [-]
The **tunnel** **[** **236** **]**
这 隧道 [-]

隧道[236]

[wɒz; wəz] ['faɪnəli] [kəm'plitɪd] [ɪn] - ,
was **finally** **completed** **in** **1904** **,**
曾是 最后 完全的 在 - ,

最终于1904年竣工。

[ænd; ənd][ɪz] [naʊ] [ɪn][juːz][æz; əz] [pɑːt] [ɒv; əv][ðə; ði] ['hʌdsən] [ænd; ənd] [ˌmæn'hætn] ['ræpɪd] - ['trænzɪt]
and **is** **now** **in** **use** **as** **part** **of** **the** **Hudson** **and** **Manhattan** **rapid** **-** **transit**
和 是 现在 在 使用 作为 部分 的 这 哈德逊 和 曼哈顿 迅速的 - 交通
['sɪstəm] ,
system **,**
系统 ,

现在它已成为哈德逊和曼哈顿快速交通系统的一部分。

['nevə(r)] [prə'vaɪdɪŋ] [ðə; ði] [sɔːt] - ['ɑːftə(r)][reɪl] [lɪŋk] .
never **providing** **the** **sought** **-** **after** **rail** **link** **.**
绝不 提供 这 寻求 - 后 轨 关联 .

始终未能提供人们梦寐以求的铁路连接。

[ə; eɪ] ['splendɪd] ['dɒkjumənt] [ɒv; əv][ðə; ði]['hæskɪn] ['pɔːʃ(ə)n] [ɒv; əv][ðə; ði] [wɜːk] [ɪz][es] . [diː] . [viː] . [bɜːrz]
A **splendid** **document** **of** **the** **Haskin** **portion** **of** **the** **work** **is** **S** **.** **D** **.** **V** **.** **Burr's**
一个 灿烂 文档 的 这 哈斯金 部分 的 这 工作 是 S . D . V . 伯尔的
['tʌn(ə)lɪŋ] ['ʌndə(r)][ðə; ði] ['hʌdsən] ['rɪvə(r)] ['pʌblɪʃt] [ɪn] - .
Tunneling **Under** **the** **Hudson** **River** **published** **in** **1885** **.**
隧道 在下面 这 哈德逊 河 已发布 在 - .

关于 Haskin 的工程部分，SDV Burr 于 1885 年出版的《哈德逊河下的隧道工程》是一份精彩的文献。

[ˌaɪ 'tiː][ɪz] [beɪst] [ɪn'taɪəli] [ə'pɒn]['fɜːst'hænd][mə'tɪərɪəl][ænd; ənd] [kən'teɪnz] ['drɔːɪŋz] [ɒv; əv][məʊst][ɒv; əv]
It **is** **based** **entirely** **upon** **firsthand** **material** **and** **contains** **drawings** **of** **most** **of**
它 是 基于 完全 之上 第一手 材料 和 包含 图画 的 最多 的
[ðə; ði] [wɜːk] ,
the **work** **,**
这 工作 ,

它完全基于第一手资料，并包含大部分作品的图纸。

[ɪn'kluːdɪŋ] [ðə; ði] [ɔːg'zɪliəri] [ˌæpə'reɪtəs] .
including **the** **auxiliary** **apparatus** **.**
包括 这 辅助的 设备 .

包括辅助设备。

[ˌaɪ 'tiː][ɪz] ['ɪntrəstɪŋ] [tuː; tə][nəʊt] [ðæt] [ɪ'lektrɪk] [ɪˌluːmɪ'neɪʃn] ([ɑːk] , [nɒt][ˌɪnkæn'des(ə)nt] , [laɪts])

It	is	interesting	to	note	that	electric	illumination	(	arc	,	not	incandescent	,	lights	)
它	是	有趣的	到	笔记	那	电的	照明	(	弧	,	不是	白炽灯	,	灯	)

[ænd; ənd] [t'ɛlɪfˌəʊnz] [wɜː(r); wə(r)] [juːst] ,

and	telephones	were	used	,
和	电话	是	用过的	,

值得注意的是，当时已经使用了电灯（弧光灯，而不是白炽灯）和电话。

[ʌn'kwestʃənəbli] [ðə; ði][fɜːst] [ɪm'plɔɪmənt] [ɒv; əv]['aɪðə(r)][ɪn]['tʌn(ə)l] [wɜːk] .

unquestionably	the	first	employment	of	either	in	tunnel	work	.
毫无疑问	这	第一的	就业	的	任何一个	在	隧道	工作	.

毫无疑问，这是他们两人第一次从事隧道工程。

['fɪgə(r)] - . — [ˌes 'tiː] .

Figure	42	.	—	St	.
数字	-	.	—	英石	.

图 42.—圣。

[kleə(r)] ['tʌn(ə)l] .

Clair	Tunnel	.
克莱尔	隧道	.

克莱尔隧道。

[vjuː] [ɒv; əv] [frʌnt] [ɒv; əv] [ʃiːld] ['ʃəʊɪŋ] ['meθəd] [ɒv; əv][ˌekskə'veɪʃ(ə)n][ɪn][fɜːm]['strɑːtə] .

View	of	front	of	shield	showing	method	of	excavation	in	firm	strata	.
看法	的	正面	的	盾	显示	方法	的	挖掘	在	公司	地层	.

盾牌正面视图，展示了在坚硬地层中挖掘的方法。

[ˌɪnkæn'des(ə)nt] [ɪ'lektrɪk] [ɪˌluːmɪ'neɪʃn] [wɒz; wəz] [juːst] . - - - .

Incandescent	electric	illumination	was	used	.	1889	-	90	.
白炽灯	电的	照明	曾是	用过的	.	-	-	-	.

采用白炽灯照明。1889-90年。

[ˌɛm'eɪtʃ'tiː]['mɒd(ə)l] — [wʌn] " [skeɪl] .

MHT	model	—	1	"	scale	.
MHT	模型	—	1	"	规模	.

MHT 模型——1 英寸比例。

([smɪθ'səʊni.ən]['fəʊtəʊ] - - [diː] .)

(	Smithsonian	photo	49260	-	D	.	)
(	史密森尼	照片	-	-	D	.	)

（史密森尼照片 49260-D。）

[ðə; ði][ˌes 'tiː] . [kleə(r)] ['tʌn(ə)l]

THE	ST	.	CLAIR	TUNNEL
这	英石	.	克莱尔	隧道

圣克莱尔隧道

[ðə; ði]['faɪn(ə)l]['mɒd(ə)l][ɒv; əv][ðə; ði] [spft] - [graʊnd] ['sɪəriːz] [rɪ'flekts] , [æz; əz][dɪd][ðə; ði] ['hʊˌsæk] ['tʌn(ə)l]

The	final	model	of	the	soft	-	ground	series	reflects	,	as	did	the	Hoosac	Tunnel
这	最终的	模型	的	这	柔软的	-	地面	系列	反映	,	作为	做过	这	胡萨克	隧道

['mɒd(ə)l][fɔː(r); fə(r)][hɑːd] - [rɒk] ['tʌn(ə)lɪŋ] ,

model	for	hard	-	rock	tunneling	,
模型	为了	难的	-	岩石	隧道	,

软土系列最终模型反映了，正如硬岩隧道工程的胡萨克隧道模型一样，

['faɪn(ə)l] [ɪ'mɜːdʒəns] ['ɪntuː][ðə; ði]['mɒd(ə)n]['pɪəriəd] .

final	emergence	into	the	modern	period	.
最终的	出现	进入	这	现代的	时期	.

最终进入现代时期。

[ɔːl'ðəʊ] [ðə; ði][ˌes 'tiː] . [kleə(r)] ['tʌn(ə)l] [wɒz; wəz] [kəm'plitɪd] ['əʊvə(r)] - [j'iəz] [ə'gəʊ] ,

Although	**the**	**St**	**.**	**Clair**	**Tunnel**	**was**	**completed**	**over**	**70**	**years**	**ago**	**,**
虽然	这	英石	.	克莱尔	隧道	曾是	完全的	超过	-	年	前	,

尽管圣克莱尔隧道建成至今已有70多年，

[ˌaɪ 'tiː] ['tipifai] [ɪn][ɪts] ['meθəd] [ɒv; əv] [kən'strʌkʃn] , [ðə; ði]['beɪsɪk] [prə'siːdʒəz] [ɒv; əv] [sʌb'eɪkwɪəs]

it	**typifies**	**in**	**its**	**method**	**of**	**construction**	**,**	**the**	**basic**	**procedures**	**of**	**subaqueous**
它	典型	在	它是	方法	的	建造	,	这	基本的	程序	的	水下

[wɜːk] [ɪn][ðə; ði]['prez(ə)nt] [deɪ] .

work	**in**	**the**	**present**	**day**	**.**
工作	在	这	展示	天	.

它的建造方法体现了当今水下工程的基本程序。

[ðə; ði] [temz] ['tʌn(ə)l] [ɒv; əv][bruːˈnɛl] , [ænd; ənd] [-] ['efəts] [bɪ'niːθ] [ðə; ði] ['hʌdsən] , [hæd; həd]

The	**Thames**	**Tunnel**	**of**	**Brunel**	**,**	**and**	**Haskin's**	**efforts**	**beneath**	**the**	**Hudson**	**,**	**had**
这	泰晤士河	隧道	的	布鲁内尔	,	和	哈斯金的	努力	下面	这	哈德逊	,	有

['klɪəli] [ʃəʊn] [ðæt] [baɪ] [ðəm'selvz] ,

clearly	**shown**	**that**	**by**	**themselves**	**,**
清楚地	所示	那	经过	他们自己	,

布鲁内尔的泰晤士河隧道和哈斯金在哈德逊河下的工程，都清楚地表明，仅凭这两点，

[bəuθ][ðə; ði] [ʃiːld] [ænd; ənd] [njuːˈmætɪk] ['sɪstəmz] [ɒv; əv]['draɪvɪŋ] [θruː] ['fluːɪd] [graʊnd] [wɜː(r); wə(r)]

both	**the**	**shield**	**and**	**pneumatic**	**systems**	**of**	**driving**	**through**	**fluid**	**ground**	**were**
两个都	这	盾	和	气动	系统	的	驾驶	通过	体液	地面	是

[dɪ'fektɪv] [ɪn] ['præktɪs] [fɔː(r); fə(r)] ['tʌnlz] [ɒv; əv] [lɑːdʒ] ['eəriə] .

defective	**in**	**practice**	**for**	**tunnels**	**of**	**large**	**area**	**.**
有缺陷的	在	实践	为了	隧道	的	大的	区域	.

对于大面积隧道而言，盾构和气动掘进系统在实际应用中均存在缺陷。

[nəʊt] [ðæt] [ðə; ði] ['ɜːliɪst] [sək'sesf(ə)l] [wɜːks] [baɪ] [iːtʃ] ['meθəd] [hæd; həd] [biːn] [ɒv; əv] ['veri] [smɔːl]

Note	**that**	**the**	**earliest**	**successful**	**works**	**by**	**each**	**method**	**had**	**been**	**of**	**very**	**small**
笔记	那	这	最早	成功的	作品	经过	每个	方法	有	到过	的	非常	小的

['eəriə] ,

area	**,**
区域	,

需要注意的是，每种方法最早成功的作品面积都非常小。

[səʊ] [ðæt] [ðə; ði] ['ɪnfluəns] [ɒv; əv] ['ædvɜːs] [kən'dɪʃ(ə)nz] [wɒz; wəz] ['greɪtli] [dɪ'mɪnɪʃt] .

so	**that**	**the**	**influence**	**of**	**adverse**	**conditions**	**was**	**greatly**	**diminished**	**.**
所以	那	这	影响	的	不利	状况	曾是	非常	减少	.

因此，不利条件的影响大大降低。

[ðə; ði][fɜːst][mæn][tuː; tə] [pə'siːv] [ænd; ənd] [siːz] [ə'pɒn][ðə; ði] ['benɪfɪts] [tuː; tə][biː; bi] [geɪnd] [baɪ]

The	**first**	**man**	**to**	**perceive**	**and**	**seize**	**upon**	**the**	**benefits**	**to**	**be**	**gained**	**by**
这	第一的	男人	到	感知	和	抢占	之上	这	好处	到	是	获得	经过

[kəm'baɪnɪŋ] [ðə; ði] [tuː] ['sɪstəmz] [wɒz; wəz] ,

combining	**the**	**two**	**systems**	**was**	**,**
结合	这	二	系统	曾是	,

第一个意识到并利用这两种系统相结合所带来的好处的人是：

[məʊst] ['fitiŋli] , ['greɪtˌhed] .

most	**fittingly**	**,**	**Greathead**	**.**
最多	恰如其分	,	大头	.

最恰当的称呼是格雷特黑德。

[ɔːl'ðəʊ] [hiː; hi][hæd; həd][prə'dʒektɪd][ðə; ði] [tek'niːk] ['ɜːlɪə(r)] ,

Although	**he**	**had**	**projected**	**the**	**technique**	**earlier**	**,**
虽然	他	有	预计	这	技术	早些时候	,

虽然他之前就已提出过这项技术，

[ɪn] ['draɪvɪŋ] [ðə; ði] [ˌʌndə'graʊnd] ['sɪti] [ænd; ənd] [saʊθ] ['lʌndən] ['reɪlweɪ] [ɪn] - ,

in	driving	the	underground	City	and	South	London	Railway	in	1886	,
在	驾驶	这	地下	城市	和	南	伦敦	铁路	在	-	,

1886年驾驶地铁城市和南伦敦铁路时，

[hiː; hi] [brɔːt] [tə'geðə(r)] [fɔː(r); fə(r)] [ðə; ði] [fɜːst] [taɪm] [ðə; ði] [θriː] [ˌfʌndə'ment(ə)l] ['elɪmənts] [ɪ'senʃ(ə)l]

he	brought	together	for	the	first	time	the	three	fundamental	elements	essential
他	带来	一起	为了	这	第一的	时间	这	三	基本的	元素	基本的

[fɔː(r); fə(r)] [ðə; ði] ['præktɪkl] ['tʌn(ə)lɪŋ] [ɒv; əv] [sɒft] ,

for	the	practical	tunneling	of	soft	,
为了	这	实际的	隧道	的	柔软的	,

他首次将软土隧道掘进的三个基本要素结合起来，

['wɔːtə(r)] - ['beərɪŋ] [graʊnd] : [kəm'prest] - [eə(r)] [sə'pɔːt] [ɒv; əv] [ðə; ði] [wɜːk] ['djʊərɪŋ] [kən'strʌkʃn] ,

water	-	bearing	ground	:	compressed	-	air	support	of	the	work	during	construction	,
水	-	轴承	地面	:	压缩	-	空气	支持	的	这	工作	期间	建造	,

[ðə; ði] ['muːvəbl] [ʃiːld] , [ænd; ənd] [kɑːst] - ['aɪən] , ['pɜːmənənt] ['laɪnɪŋ] .

the	movable	shield	,	and	cast	-	iron	,	permanent	lining	.
这	活动	盾	,	和	投掷	-	铁	,	永恒的	衬垫	.

含水地层：施工期间采用压缩空气支撑、可移动盾构机和铸铁永久衬砌。

[ðə; ði] ['mærɪdʒ] [wɒz; wəz] [ə; eɪ] ['hæpi] [wʌn] [ɪn'diːd] ;

The	marriage	was	a	happy	one	indeed	;
这	婚姻	曾是	一个	快乐的	一	的确	;

这段婚姻确实很幸福；

[ðə; ði] [ˌlɪmɪ'teɪʃnz] [ɒv; əv] [iːtʃ] ['sɪstəm] [wɜː(r); wə(r)] ['ɔːlməʊst] ['pɜːfɪktli] [ˌəʊvə'kʌm] [baɪ] [ðə; ði] ['kwɒlətiz]

the	limitations	of	each	system	were	almost	perfectly	overcome	by	the	qualities
这	限制	的	每个	系统	是	几乎	完美	克服	经过	这	品质

[ɒv; əv] [ðə; ði] ['ʌðə(r)z] .

of	the	others	.
的	这	其他的	.

各个系统的局限性几乎都被其他系统的优点完美地弥补了。

[ðə; ði] [kən'dɪʃ(ə)nz] [prɪ'veɪlɪŋ] [ɪn] - [æt; ət] [ðə; ði] ['sɑːniə] , [ɒn'teəriəʊ] , ['tɜːmɪn(ə)l] [ɒv; əv] [ðə; ði] [grænd]

The	conditions	prevailing	in	1882	at	the	Sarnia	,	Ontario	,	terminal	of	the	Grand
这	状况	盛行	在	-	在	这	萨尼亚	,	安大略省	,	终端	的	这	盛大

[trʌŋk] ['reɪlweɪ] ,

Trunk	Railway	,
树干	铁路	,

1882年加拿大安大略省萨尼亚市大干线铁路终点站的状况

[bəuθ] [ˌɒpə'reɪʃən(ə)l] [ænd; ənd] ['fɪzɪk(ə)l] , [wɜː(r); wə(r)] ['ɔːlməʊst] [prɪ'saɪsli] [ðə; ði] [seɪm] [æz; əz] [ðəʊz]

both	operational	and	physical	,	were	almost	precisely	the	same	as	those
两个都	操作	和	身体的	,	是	几乎	恰恰	这	相同的	作为	那些

[wɪtʃ] [ɪn'spaɪəd] [ðə; ði] [ˌʌndə'teɪkɪŋ] [ɒv; əv] [ðə; ði] [-]

which	inspired	the	undertaking	of	the	[	237	]
哪个	灵感	这	承诺	的	这	[	-	]

无论是操作上的还是物理上的，几乎都与促使开展[237]的那些事情完全相同。

['hʌdsən] ['rɪvə(r)] ['tʌn(ə)l] .

Hudson	River	Tunnel	.
哈德逊	河	隧道	.

哈德逊河隧道。

[ðə; ði] ['hevi] ['træfɪk] [æt; ət] [ðɪs] ['vaɪt(ə)l] [juː] . [es] . — ['kænədə] [reɪl] ['ɪntətʃeɪndʒ] [wɒz; wəz] ['ferid]

The	heavy	traffic	at	this	vital	U	.	S	.	—	Canada	rail	interchange	was	ferried
这	重的	交通	在	这	必不可少的	U	.	S	.	—	加拿大	轨	交汇处	曾是	渡船

[ˌɪnkən'viːniəntli] [ə'krɒs] [ðə; ði] [waɪd] [ˌes 'tiː] . [kleə(r)] ['rɪvə(r)] ,

inconveniently	across	the	wide	St	.	Clair	River	,
不方便地	穿过	这	宽的	英石	.	克莱尔	河	,

在这个重要的美加铁路枢纽，繁忙的交通不得不通过渡轮很不方便地跨越宽阔的圣克莱尔河。

[ænd; ənd][ðə; ði][bæŋk][ænd; ənd]['rɪvə(r)][kən'dɪʃ(ə)nz] [prɪ'klu:dɪd] [kən'strʌkʃn] [ɒv; əv][ə; eɪ] [brɪdʒ] .

and	the	bank	and	river	conditions	precluded	construction	of	a	bridge	.
和	这	银行	和	河	状况	排除	建造	的	一个	桥	.

由于河岸和河流状况，无法修建桥梁。

[ə; eɪ] ['tʌn(ə)l] [wɒz; wəz][prə'dʒektɪd][baɪ][ðə; ði] ['reɪlweɪ] [ɪn] [ðæt] [jɪə(r)] ,

A	tunnel	was	projected	by	the	railway	in	that	year	,
一个	隧道	曾是	预计	经过	这	铁路	在	那	年	,

铁路部门在那一年规划了一条隧道。

[ðə; ði] [taɪm] [wen] [-] [ˌtrɪbju'leɪʃnz] [wɜ:(r); wə(r)][æt; ət][ðeə(r)] [haɪt] .

the	time	when	Haskin's	tribulations	were	at	their	height	.
这	时间	什么时候	哈斯金的	苦难	是	在	他们的	高度	.

那是哈斯金遭遇最艰难的时期。

[pə'hæps] [bɪ'kəz; bɪ'kɒz][ɒv; əv] [ðɪs] [læk] [ɒv; əv] ['presɪdənt] [fɔ:(r); fə(r)][ə; eɪ] [wɜ:k] [ɒv; əv] [sʌtʃ] [saɪz] ,

Perhaps	because	of	this	lack	of	precedent	for	a	work	of	such	size	,
也许	因为	的	这	缺少	的	先例	为了	一个	工作	的	这样的	尺寸	,

['nʌθɪŋ] [wɒz; wəz] [dʌn] [ɪ'mi:diətli] .

nothing	was	done	immediately	.
没有什么	曾是	完毕	立即地	.

或许正是因为缺乏如此大规模工程的先例，所以一开始并没有采取任何行动。

[ɪn] - [ðə; ði] ['reɪlweɪ] ['ɔ:gənaɪzd] [ə; eɪ] ['tʌn(ə)l] ['kʌmpəni] ;

In	1884	the	railway	organized	a	tunnel	company	;
在	-	这	铁路	组织	一个	隧道	公司	;

1884年，铁路公司组建了一家隧道公司；

[ɪn] - [test] ['bɔ:rɪŋz] [wɜ:(r); wə(r)] [meɪd] [ɪn][ðə; ði] ['rɪvə'bed] [ænd; ənd] [smɔ:l] [ɪk'splɒrət(ə)ri] [drɪfts]

in	1886	test	borings	were	made	in	the	riverbed	and	small	exploratory	drifts
在	-	测试	无聊	是	制成	在	这	河床	和	小的	探索性的	漂移

[wɜ:(r); wə(r)] ['stɑ:tɪd] [ə'krɒs] [frɒm; frəm][bəuθ][bæŋks][baɪ]['nɔ:m(ə)l] ['meθədz] [ɒv; əv][maɪn] ['tɪmbərɪŋ] .

were	started	across	from	both	banks	by	normal	methods	of	mine	timbering	.
是	开始	穿过	从	两个都	银行	经过	普通的	方法	的	矿	木材	.

1886 年，人们在河床上进行了试钻，并采用正常的矿山木材作业方法，从两岸开始进行小型勘探巷道挖掘。

[ðə; ði]['nætʃ(ə)rəl][gæs] , ['kwɪksænd] , [ænd; ənd]['wɔ:tə(r)] [ɪn'kaʊntəd] [su:n] [stɒpt] [ðə; ði] [wɜ:k] .

The	natural	gas	,	quicksand	,	and	water	encountered	soon	stopped	the	work	.
这	自然的	气体	,	流沙	,	和	水	遭遇	很快	停止	这	工作	.

遇到的天然气、流沙和水很快就使工程停工。

['fɪgə(r)] - . — [rɪə(r)] [vju:] [ɒv; əv][ˌes 'ti:] . [kleə(r)] [ʃi:ld] ['ʃəʊɪŋ] [ðə; ði][ɪ'rektə(r)][ɑ:m] ['pleɪsɪŋ] [ə; eɪ]

Figure	43	.	—	Rear	view	of	St	.	Clair	shield	showing	the	erector	arm	placing	a
数字	-	.	—	后部	看法	的	英石	.	克莱尔	盾	显示	这	竖立者	手臂	放置	一个

[kɑ:st] - ['aɪən]['laɪnɪŋ] ['segmənt] .

cast	-	iron	lining	segment	.
投掷	-	铁	衬垫	部分	.

图 43.—圣克莱尔盾牌的后视图，显示安装臂正在放置铸铁衬里段。

[ðə; ði] [θri:] ['məuʃənz][ɒv; əv][ðə; ði][ɑ:m] — ['æksiəl] , ['reɪdiəl] , [ænd; ənd][rəʊ'teɪʃən(ə)l] , [wɜ:(r); wə(r)]

The	three	motions	of	the	arm	—	axial	,	radial	,	and	rotational	,	were
这	三	运动	的	这	手臂	—	轴向	,	径向	,	和	旋转	,	是

['mænjuəli] ['paʊəd] .

manually	powered	.
手动	动力	.

机械臂的三种运动——轴向运动、径向运动和旋转运动——都是手动驱动的。

([smɪθ'səʊni.ən]['fəʊtəʊ] - - [si:] .)

(	Smithsonian	photo	49260	-	C	.	)
(	史密森尼	照片	-	-	C	.	)

（史密森尼照片 49260-C。）

[ˌaɪ 'tiː][wɒz; wəz][æt; ət] [ðɪs] [taɪm] [ðæt] [ðə; ði] ['reɪlˌweɪz] ['prezɪdənt] ['vɪzɪtɪd] - ['sɪti] [ænd; ənd]

It	was	at	this	time	that	the	railway's	president	visited	Greathead's	City	and
它	曾是	在	这	时间	那	这	铁路的	总统	到访	-	城市	和

[saʊθ] ['lʌndən] ['wɜːkɪŋz] .

South	London	workings	.
南	伦敦	运作	.

正是在这个时候，铁路总裁视察了格雷特黑德的城市和南伦敦铁路。

[ðə; ði] ['ɒbviəs] ['ɑːnsə(r)][tuː; tə][ðə; ði][ˌes 'tiː] . [kleə(r)] ['prɒbləm] [leɪ] [ɪn][ðə; ði] [sək'sesf(ə)l] [kən'dʌkt] [ɒv; əv]

The	obvious	answer	to	the	St	.	Clair	problem	lay	in	the	successful	conduct	of
这	明显的	回答	到	这	英石	.	克莱尔	问题	躺	在	这	成功的	执行	的

[ðɪs] ['sʌbweɪ] .

this	subway	.
这	地铁	.

圣克莱尔问题的显而易见的答案在于地铁的成功运营。

['dʒəʊzəf; 'dʒəʊsəf] [ˌhɒbsən] , [tʃiːf] [ˌendʒɪ'nɪə(r)][ɒv; əv][ðə; ði][grænd] [trʌŋk] [ænd; ənd][ɒv; əv][ðə; ði] ['tʌn(ə)l]

Joseph	Hobson	,	chief	engineer	of	the	Grand	Trunk	and	of	the	tunnel
约瑟夫	霍布森	,	首席	工程师	的	这	盛大	树干	和	的	这	隧道

['prɒdʒekt; prə'dʒekt] , [ɪn] [dɪ'zaɪnɪŋ] [ə; eɪ] [ʃiːld] ,

project	,	in	designing	a	shield	,
项目	,	在	设计	一个	盾	,

大干线铁路和隧道工程的总工程师约瑟夫·霍布森在设计盾构机时，

[ɪz] [sed] [tuː; tə][hæv; həv] [sɜːrtʃt] [fɔː(r); fə(r)] ['drɔːɪŋz] [ɒv; əv][ðə; ði] [ʃiːldz] [juːst] [ɪn][ðə; ði] ['brɔːdweɪ]

is	said	to	have	searched	for	drawings	of	the	shields	used	in	the	Broadway
是	说	到	有	搜索	为了	图画	的	这	盾牌	用过的	在	这	百老汇

[ænd; ənd]['taʊə(r)] ['sʌbwei] [ɒv; əv] - - [naɪn] ,

and	Tower	Subways	of	1868	-	9	,
和	塔	地铁	的	-	-	9	,

据说他曾寻找过 1868-9 年百老汇地铁和塔楼地铁所使用的盾形标志图。

©叶兴阳双语音标有声读物.本网站点所有英文书籍内容均来自公共领域资源。

经叶兴阳老师独家注音、翻译与重新排版，享有完整版权。未经授权禁止转载或商用。

隧道工程：博物馆式的处理(Tunnel Engineering A Museum Treatment)

[bʌt; bət][ʌn'eɪb(ə)l][tuː; tə][ləʊ'keɪt]['eni] ,
but **unable** **to** **locate** **any** **,**
但 无法 到 定位 任何 ,

但未能找到任何相关信息。

[hiː; hi] [rɪ'laɪd] [tuː; tə][ə; eɪ] ['lɪmɪtɪd] [ɪk'stent][ɒn][ðə; ði] [smɔːl] ['drɔːɪŋz] [ɒv; əv] [ðəʊz] [ɪn] ['drɪŋkərz] ['vɒljuːm]
he **relied** **to** **a** **limited** **extent** **on** **the** **small** **drawings** **of** **those** **in** **Drinker's** **volume**
他 依赖 到 一个 有限的 程度 在 这 小的 图画 的 那些 在 饮酒者的 体积
.
:
.

他在一定程度上参考了德林克著作中的小幅插图。

[ðeə(r)] [ɪz][nəʊ][ˌeksplə'neɪʃ(ə)n][æz; əz][tuː; tə] [waɪ] [hiː; hi][dɪd][nɒt][hæv; həv] ['drɔːɪŋz] [ɒv; əv][ðə; ði] ['sɪti]
There **is** **no** **explanation** **as** **to** **why** **he** **did** **not** **have** **drawings** **of** **the** **City**
那里 是 不 解释 作为 到 为什么 他 做过 不是 有 图画 的 这 城市
[ænd; ənd] [saʊθ] ['lʌndən] [ʃiːld] [æt; ət] [ðæt] ['məʊmənt][ɪn][juːz] ,
and **South** **London** **shield** **at** **that** **moment** **in** **use** **,**
和 南 伦敦 盾 在 那 片刻 在 使用 ,

目前尚不清楚为什么他没有绘制当时正在使用的伦敦市和南伦敦市的盾徽图纸。

[ən'les] [wʌn] [kən'sidə] [ðə; ði]['rɑːðə(r)] [ʌn'laɪkli] [ˌpɒsə'bɪlətɪ] [ðæt] ['greɪtˌhed] [meɪn'teɪnd] [ɪts] [dɪ'zaɪn] [ɪn]
unless **one** **considers** **the** **rather** **unlikely** **possibility** **that** **Greathead** **maintained** **its** **design** **in**
除非 一 考虑 这 相当 不太可能 可能性 那 大头 维持 它是 设计 在
['siːkrəsi] .
secrecy **.**
保密 .

除非考虑到大头山一直秘密维护其设计这种不太可能的可能性。

['fɪgə(r)] - . — ['əʊpənɪŋ] [ɒv; əv][ðə; ði][ˌes 'tiː] . [kleə(r)] ['tʌn(ə)l] , - .
Figure **44** **.** **—** **Opening** **of** **the** **St** **.** **Clair** **Tunnel** **,** **1891** **.**
数字 - . — 开幕 的 这 英石 . 克莱尔 隧道 , - .

图 44.—1891 年圣克莱尔隧道开通。

(['fəʊtəʊ] ['kɜːtəsi] [ɒv; əv] [dɪ'trɔɪt] ['laɪbrəri] , ['bɜːtn] [hɪ'stɒrɪk(ə)l] [kə'lekʃ(ə)n] .)
(**Photo** **courtesy** **of** **Detroit** **Library** **,** **Burton** **Historical** **Collection** **.** **)**
(照片 礼貌 的 底特律 图书馆 , 伯顿 历史 收藏 .)

（照片由底特律图书馆伯顿历史收藏馆提供。）

[ðə; ði] [ˌhɒbsən] [ʃiːld] ['fɒləʊd] - [æz; əz] ['kləʊsli] [æz; əz] ['eni] ['ʌðə(r)] , [ɪn] ['hævɪŋ] [ə; eɪ]
The **Hobson** **shield** **followed** **Greathead's** **as** **closely** **as** **any** **other** **,** **in** **having** **a**
这 霍布森 盾 随后 - 作为 密切 作为 任何 其他 , 在 拥有 一个
['daɪəfræm] [wɪð] ['kloʊzəbəl] [dɔːz] ,
diaphragm **with** **closable** **doors** **,**
隔膜 和 可关闭 门 ,

霍布森盾牌的设计与其他盾牌一样，都采用了带有可关闭门的隔膜。

[bʌt; bət][ə; eɪ][ˌmɒdɪfɪ'keɪʃ(ə)n][ɒv; əv] ['biːtʃɪz] ['ʃaːpənd] [ˌhɒrɪ'zɒnt(ə)l] [ʃelvz] [wɒz; wəz]['ɔːlsəʊ] [juːst] .
but **a** **modification** **of** **Beach's** **sharpened** **horizontal** **shelves** **was** **also** **used** **.**
但 一个 修改 的 海滩的 锋利 水平的 货架 曾是 还 用过的 .

但比奇设计的尖锐水平搁板的改进版也被采用了。

[haʊ'evə(r)] , [ðiːz] ['fʌŋkʃən] [mɔː(r)][æz; əz] ['wɜːkɪŋ] ['plætfɔːms] [ðæn; ðən] [sə'pɔːrts] [fɔː(r); fə(r)][ðə; ði]

However	,	these	functioned	more	as	working	platforms	than	supports	for	the
然而	,	这些	功能正常	更多的	作为	在职的	平台	比	支持	为了	这

[ɜːθ] .

earth	.
地球	.

然而，这些平台与其说是支撑地面的设施，不如说是工作平台。

[ðə; ði] [mə'ʃiːn] [wɒz; wəz] 21½ [fiːt] [ɪn][daɪ'æmɪtə(r)] ,

The	machine	was	21½	feet	in	diameter	,
这	机器	曾是	21½	脚	在	直径	,

这台机器直径为21.5英尺，

[æn; ən] [ʌn'presɪdentɪd] [saɪz][ænd; ənd]['ɔːlməʊst][twaɪs] [ðæt] [ɒv; əv] - ['kʌrənt] [wʌn] .

an	unprecedented	size	and	almost	twice	that	of	Greathead's	current	one	.
一个	空前的	尺寸	和	几乎	两次	那	的	-	当前的	一	.

规模空前，几乎是格雷特黑德现有建筑的两倍。

[ˌaɪ 'tiː][wɒz; wəz] ['drɪvn] [baɪ] - [haɪ'drɒlɪk] [ræmz] .

It	was	driven	by	24	hydraulic	rams	.
它	曾是	驱动	经过	-	液压	公羊	.

它由24个液压缸驱动。

[θruː'aʊt] [ðə; ði][ɪn'taɪə(r)] [prɪ'lɪmɪnəri] [kənˌsɪdə'reɪʃ(ə)n][ɒv; əv][ðə; ði]['prɒdʒekt; prə'dʒekt][ðeə(r)]

Throughout	the	entire	preliminary	consideration	of	the	project	there
自始至终	这	全部的	初步的	考虑	的	这	项目	那里

[wɒz; wəz][ə; eɪ] [mɑːkt] [sens] [ɒv; əv] ['kɔːʃ(ə)n] [ðæt] [ə'maunt] [tuː; tə] [wɒt] [siːm] [æn; ən]['ɔːlməʊst]

was	a	marked	sense	of	caution	that	amounted	to	what	seems	an	almost
曾是	一个	标记	感觉	的	警告	那	金额	到	什么	似乎	一个	几乎

['təʊt(ə)l] [læk] [ɒv; əv] ['kɒnfɪdəns] [ɪn] [sək'ses] .

total	lack	of	confidence	in	success	.
全部的	缺少	的	信心	在	成功	.

在项目初步考虑的整个过程中，始终弥漫着一种明显的谨慎情绪，这种谨慎情绪似乎完全体现在对项目成功缺乏信心上。

[kə'mensmənt] [ɒv; əv][ðə; ði] [wɜːk] [frɒm; frəm]['vɜːtɪk(ə)l] [ʃɑːfts] [wɒz; wəz] [plænd] [səʊ] [ðæt] [ɪf] [ðə; ði]

Commencement	of	the	work	from	vertical	shafts	was	planned	so	that	if	the
开始	的	这	工作	从	垂直的	轴	曾是	计划	所以	那	如果	这

['tʌn(ə)l] [ɪt'self] [feɪld] ,

tunnel	itself	failed	,
隧道	本身	失败的	,

施工计划从竖井开始，这样即使隧道本身发生故障，

[nəʊ][ɪk'spendɪtʃə(r)] [wʊd] [hæv; həv] [biːn] [meɪd] [fɔː(r); fə(r)] [ə'prəʊtʃ] [wɜːk] .

no	expenditure	would	have	been	made	for	approach	work	.
不	支出	会	有	到过	制成	为了	方法	工作	.

不会在方案制定方面投入任何费用。

[ɪn]['eɪprəl] - , [ðə; ði] [-]

In	April	1888	,	the	[	238	]
在	四月	-	,	这	[	-	]

1888 年 4 月，[238]

[ʃɑːfts] [wɜː(r); wə(r)] ['stɑːtɪd] [nɪə(r)][bəuθ] ['rivəbæŋk] ,

shafts	were	started	near	both	riverbanks	,
轴	是	开始	靠近	两个都	河岸	,

竖井开挖地点靠近河岸两侧。

[bʌt; bət] [bɪˈfɔː(r)] ['riːtʃɪŋ] ['prɒpə(r)] [depθ] [ðə; ði] ['ɔːlməʊst] ['fluːɪd] [kleɪ] [ænd; ənd] [sɪlt] [fləʊd] [ʌp] [fɑːstə(r)]

but	before	reaching	proper	depth	the	almost	fluid	clay	and	silt	flowed	up	faster
但	前	到达	恰当的	深度	这	几乎	体液	黏土	和	淤泥	流动	向上	快点

[ðæn; ðən] [ˌaɪ ˈtiː] [kʊd; kəd] [biː; bi] ['ekskəveɪtɪd] [ænd; ənd] [ðɪs] [plæn] [wɒz; wəz] [əˈbændənd] .

than	it	could	be	excavated	and	this	plan	was	abandoned	.
比	它	可以	是	挖掘	和	这	计划	曾是	弃	.

但是，在达到合适的深度之前，几乎呈液态的粘土和淤泥的流动速度超过了挖掘速度，因此该计划被放弃了。

['ɑːftə(r)] [ðɪs] ['sekənd] [ˌɪnɔːˈspɪʃəs] [stɑːt] , [lɒŋ] ['əʊpən] [əˈprəʊtʃ] [kʌts] [wɜː(r); wə(r)] [meɪd] [ænd; ənd]

After	this	second	inauspicious	start	,	long	open	approach	cuts	were	made	and
后	这	第二	不祥	开始	,	长的	打开	方法	削减	是	制成	和

[ðə; ði] [wɜːk] ['faɪnəli] [bɪˈgæn] .

the	work	finally	began	.
这	工作	最后	开始	.

在第二次开工不顺利之后，经过长时间的开工准备，工程终于开始了。

[ðə; ði] ['pɔːt(ə)lz] [wɜː(r); wə(r)] [ɪˈstæblɪʃt] [ɪn] [ðə; ði] [kʌts] ,

The	portals	were	established	in	the	cuts	,
这	门户	是	已确立的	在	这	削减	,

这些入口设在切口处，

['sevrəl] ['θaʊz(ə)nd] [fiːt] [bæk] [frɒm; frəm] [iːtʃ] [bæŋk] [ænd; ənd] [ðeə(r)] [ðə; ði] ['tʌn(ə)lɪŋ] [ɪtˈself] [bɪˈgæn] .

several	thousand	feet	back	from	each	bank	and	there	the	tunneling	itself	began	.
一些	千	脚	后退	从	每个	银行	和	那里	这	隧道	本身	开始	.

从两岸向后退几千英尺，隧道本身就开始挖掘了。

[ðə; ði] ['pɔːʃənz] ['ʌndə(r)] [ðə; ði] [ʃɔː(r)] [wɜː(r); wə(r)] ['drɪvn] [wɪˈðaʊt] [eə(r)] .

The	portions	under	the	shore	were	driven	without	air	.
这	部分	在下面	这	支撑	是	驱动	没有	空气	.

岸边以下的船体是在没有空气的情况下被压入的。

[wen] [ðə; ði] [bæŋks] [wɜː(r); wə(r)] [riːtʃt] ,

When	the	banks	were	reached	,
什么时候	这	银行	是	达到	,

到达河岸时，

[brɪk] ['bʌlkhed] [kənˈteɪnɪŋ] [eə(r)] [lɒks] [wɜː(r); wə(r)] [bɪlt] [əˈkrɒs] [ðə; ði] ['əʊpənɪŋ] [ænd; ənd] [ðə; ði]

brick	bulkheads	containing	air	locks	were	built	across	the	opening	and	the
砖	舱壁	包含	空气	锁	是	建造	穿过	这	开幕	和	这

['sekʃ(ə)n] [bɪˈniːθ] [ðə; ði] ['rɪvə(r)] ,

section	beneath	the	river	,
部分	下面	这	河	,

在河口和河底部分建造了带有气闸的砖砌隔墙。

[əˈbaʊt] [θriː] , - [fiːt] [lɒŋ] , ['drɪvn] ['ʌndə(r)] [eə(r)] ['preʃə(r)] [ɒv; əv] - [tuː; tə] - [paʊndz] [əˈbʌv]

about	3	,	710	feet	long	,	driven	under	air	pressure	of	10	to	28	pounds	above
关于	3	,	-	脚	长的	,	驱动	在下面	空气	压力	的	-	到	-	磅	多于

['ætməsfɪə(r)] .

atmosphere	.
气氛	.

长度约为 3,710 英尺，在比大气压高 10 至 28 磅的气压下驱动。

[fɔː(r); fə(r)] [məʊst] [ɒv; əv] [ðə; ði] [weɪ] , [ðə; ði] [kleɪ] [wɒz; wəz] [fɜːm] [ænd; ənd] [ðeə(r)] [wɒz; wəz] ['lɪt(ə)l] [eə(r)]

For	most	of	the	way	,	the	clay	was	firm	and	there	was	little	air
为了	最多	的	这	方式	,	这	黏土	曾是	公司	和	那里	曾是	小的	空气

['liːkɪdʒ] .

leakage	.
泄漏	.

大部分路段，黏土都很坚实，几乎没有漏气。

[ˌaɪ 'tiː][wɒz; wəz][faʊnd] [ðæt] ['hɔːsɪz] [kʊd; kəd][nɒt] [sə'vaɪv] [ɪn][ðə; ði] [kəm'prest] [eə(r)] ,

It	was	found	that	horses	could	not	survive	in	the	compressed	air	,
它	曾是	成立	那	马匹	可以	不是	存活	在	这	压缩	空气	,

研究发现，马匹无法在压缩空气中生存。

[ænd; ənd][səʊ] [mjuːlz] [wɜː(r); wə(r)] [juːst] ['ʌndə(r)][ðə; ði]['rɪvə(r)] .

and	so	mules	were	used	under	the	river	.
和	所以	骡子	是	用过的	在下面	这	河	.

因此，人们开始使用骡子在河下跋涉。

[ɪn][ðə; ði][fɜːm] [kleɪ] , [ˌekskə'veɪʃ(ə)n][wɒz; wəz] ['kærid] [ɒn] ['sevrəl] [fiːt] [ɪn] [frʌnt] [ɒv; əv][ðə; ði] [ʃiːld] ,

In	the	firm	clay	,	excavation	was	carried	on	several	feet	in	front	of	the	shield	,
在	这	公司	黏土	,	挖掘	曾是	携带	在	一些	脚	在	正面	的	这	盾	,

在坚硬的黏土层中，挖掘工作在盾牌前方几英尺范围内进行。

[æz; əz] [ʃəʊn] [ɪn][ðə; ði]['mɒd(ə)l] ([fɪg] . -) .

as	shown	in	the	model	(	fig	.	42	)	.
作为	所示	在	这	模型	(	如图	.	-	)	.

如图所示（图 42）。

[ə'baʊt] [twelv] ['maɪnəz] [wɜːkt] [æt; ət][ðə; ði] [feɪs] .

About	twelve	miners	worked	at	the	face	.
关于	十二	矿工	工作	在	这	脸	.

大约有十二名矿工在工作面上作业。

[haʊ'evə(r)] ,

However	,
然而	,

然而，

[ɪn]['sɜːt(ə)n]['strɑːtə][ðə; ði] [kleɪ] [ɪn'kaʊntəd] [wɒz; wəz][səʊ]['fluːɪd] [ðæt] [ðə; ði] [ʃiːld] [kʊd; kəd][biː; bi]

in	certain	strata	the	clay	encountered	was	so	fluid	that	the	shield	could	be
在	肯定	地层	这	黏土	遭遇	曾是	所以	体液	那	这	盾	可以	是

['sɪmpli] ['drɪvn] ['fɔːwəd] [baɪ][ðə; ði][ræmz] ,

simply	driven	forward	by	the	rams	,
简单地	驱动	向前	经过	这	公羊	,

在某些地层中，遇到的黏土流动性很强，以至于可以用攻城槌直接推动盾牌向前移动。

['kɔːzɪŋ] [ðə; ði] [mʌk] [tuː; tə] [fləʊ] [ɪn][æt; ət][ðə; ði][dɔː(r)] ['oʊpənɪŋz] [wɪ'ðaʊt] [ˌekskə'veɪʃ(ə)n] .

causing	the	muck	to	flow	in	at	the	door	openings	without	excavation	.
导致	这	泥浆	到	流动	在	在	这	门	开口	没有	挖掘	.

导致淤泥未经挖掘就从门洞流入。

['ɑːftə(r)] [iːtʃ] [əd'vɑːns] , [ðə; ði][ræmz][wɜː(r); wə(r)] [rɪ'træktɪd] [ænd; ənd][ə; eɪ] [rɪŋ] [ɒv; əv]['aɪən]['laɪnɪŋ]

After	each	advance	,	the	rams	were	retracted	and	a	ring	of	iron	lining
后	每个	进步	,	这	公羊	是	撤回	和	一个	戒指	的	铁	衬垫

['segmənts; seg'ments] [bɪlt] [ʌp] ,

segments	built	up	,
片段	建造	向上	,

每次推进之后，撞角都会被收回，并重新构筑一圈铁衬板。

[æz; əz][ɪn][ðə; ði]['taʊə(r)] ['sʌbweɪ] .

as	in	the	Tower	Subway	.
作为	在	这	塔	地铁	.

就像在塔楼地铁里一样。

[hɪə(r)] , [fɔː(r); fə(r)][ðə; ði][fɜːst] [taɪm] , [æn; ən] “ [ɪ'rektə(r)] [ɑːm] ” [wɒz; wəz] [juːst] [fɔː(r); fə(r)] ['pleɪsɪŋ] [ðə; ði]

Here	,	for	the	first	time	,	an	“	erector	arm	”	was	used	for	placing	the
这里	,	为了	这	第一的	时间	,	一个	“	竖立者	手臂	”	曾是	用过的	为了	放置	这

['segmənts; seg'ments] ,

segments	,
片段	,

在这里，首次使用了“安装臂”来放置各个节段。

[wɪtʃ] [wei] [ə'baʊt] [hɑ:f] [ə; eɪ] [tʌn] .
which weighed about half a ton .
哪个 称重 关于 一半 一个 吨 .

重约半吨。

[ɪn] [ɔ:l] [rɪ'spekts] , [ðə; ði] [wɜ:k] [əd'vɑ:nst] [wɪð] ['wʌndəf(ə)l] [fə'sɪləti] [ænd; ənd] [læk] [ɒv; əv] [ˌɒpə'reɪʃən(ə)l]
In all respects , the work advanced with wonderful facility and lack of operational
在 全部 尊重 , 这 工作 先进的 和 精彩的 设施 和 缺少 的 操作
['dɪfɪkəlti] .
difficulty .
困难 .

各方面工作进展顺利，操作简便。

[kən'sɪdərɪŋ] [-]
Considering [239]
考虑 [-]

考虑到[239]

[ðə; ði] [lɑ:dʒ] ['eəriə] , [nəʊ] [sʌb'eɪkwɪəs] ['tʌn(ə)l] [hæd; həd] ['evə(r)] [bi:n] ['drɪvn] [wɪð] [sʌtʃ] [spi:d] .
the large area , no subaqueous tunnel had ever been driven with such speed .
这 大的 区域 , 不 水下 隧道 有 曾经 到过 驱动 和 这样的 速度 .

面积如此之大，此前从未有水下隧道以如此快的速度开挖过。

[ðə; ði] ['ævərɪdʒ] ['mʌnθli] ['prəʊgres] [fɔ:(r); fə(r)] [ðə; ði] [ə'merɪkən] [ænd; ənd] [kə'neɪdiən] ['hedɪŋz] ['təʊt(ə)l]
The average monthly progress for the American and Canadian headings totaled
这 平均的 月度 进步 为了 这 美国人 和 加拿大 标题 总计
- [fi:t] ,
455 feet ,
- 脚 ,

美国和加拿大航线的平均月推进量总计为 455 英尺。

[ænd; ənd] [æt; ət] [tɒp] [ɪ'fɪʃ(ə)nsi] - [rɪŋz] [ɔ:(r)] [ə; eɪ] [leŋkθ; leŋθ] [ɒv; əv] - . [θri:] [fi:t] [kʊd; kəd] [bi:; bi] [set]
and at top efficiency 10 rings or a length of 15 . 3 feet could be set
和 在 顶部 效率 - 戒指 或者 一个 长度 的 - . 3 脚 可以 是 放
[ɪn] [ə; eɪ] - - ['aʊə(r)] [deɪ] [ɪn] [i:tʃ] ['hedɪŋ] .
in a 24 - hour day in each heading .
在 一个 - - 小时 天 在 每个 标题 .

最高效率下，每个方向一天 24 小时可以设置 10 个环或 15.3 英尺长。

[ðə; ði] [sɪks] , - [fi:t] [ɒv; əv] ['tʌn(ə)l] [wɒz; wəz] ['drɪvn] [ɪn] [dʒʌst] [ə; eɪ] [jɪə(r)] ;
The 6 , 000 feet of tunnel was driven in just a year ;
这 6 , - 脚 的 隧道 曾是 驱动 在 只是 一个 年 ;

这条6000英尺长的隧道仅用了一年时间就建成；

[ðə; ði] [tu:] [ʃi:ldz] [met] [vɪs] - [ə; eɪ] - [vɪs] [ɪn] ['ɔ:gəst] [ɒv; əv] - .
the two shields met vis - a - vis in August of 1890 .
这 二 盾牌 遇见 视觉 - 一个 - 视觉 在 八月 的 - .

1890 年 8 月，两面盾牌正面相遇。

[ðə; ði] [træn'zɪʃ(ə)n] [wɒz; wəz] [kəm'pli:t] .
The transition was complete .
这 过渡 曾是 完全的 .

过渡工作已完成。

[ðə; ði] [wɜːk] [hæd; həd] [biːn] ['kləʊsli] ['fɒləʊd] [baɪ][ðə; ði] ['teknɪk(ə)l] ['dʒɜːrnl] [ænd; ənd][ðə; ði] [rɪ'pɔːts]

The	work	had	been	closely	followed	by	the	technical	journals	and	the	reports
这	工作	有	到过	密切	随后	经过	这	技术的	期刊	和	这	报告

[ɒv; əv][ɪts] [sək'sesf(ə)l] [ə'kʌmplɪʃmənt] [ðʌs] [wɜː(r); wə(r)] [brɔːt] [tuː; tə][ðə; ði] [ə'tenʃ(ə)n] [ɒv; əv][ðə; ði]

of	its	successful	accomplishment	thus	were	brought	to	the	attention	of	the
的	它是	成功的	成就	因此	是	带来	到	这	注意力	的	这

[ɪn'taɪə(r)]['sɪv(ə)l] [ˌendʒɪ'nɪərɪŋ] [prə'feʃn] .

entire	civil	engineering	profession	.
全部的	民用	工程	职业	.

这项工作一直受到技术期刊的密切关注，因此，这项工作的成功完成的报告引起了整个土木工程界的关注。

[æz; əz][ðə; ði][fɜːst]['meɪdʒə(r)] [sʌb'eɪkwɪəs] ['tʌn(ə)l] [kəm'plitɪd] [ɪn][ə'merɪkə] [ænd; ənd][ðə; ði][fɜːst][ɪn]

As	the	first	major	subaqueous	tunnel	completed	in	America	and	the	first	in
作为	这	第一的	主要的	水下	隧道	完全的	在	美国	和	这	第一的	在

[ðə; ði] [wɜːld] [ɒv; əv][ə; eɪ][saɪz]['eɪb(ə)l][tuː; tə] [ə'kɒmədeɪt] [fʊl] - [skeɪl] [reɪl]['træfɪk] ,

the	world	of	a	size	able	to	accommodate	full	-	scale	rail	traffic	,
这	世界	的	一个	尺寸	有能力的	到	容纳	满的	-	规模	轨	交通	,

作为美国第一条竣工的大型水下隧道，也是世界上第一条能够容纳全规模铁路交通的大型水下隧道，

[ðə; ði][ˌes 'tiː] . [kleə(r)] ['tʌn(ə)l] [sɜːvd] [tuː; tə][dɪ'spel][ðə; ði] [daut] [sə'raʊndɪŋ] [sʌtʃ] [wɜːk] ,

the	St	.	Clair	Tunnel	served	to	dispel	the	doubts	surrounding	such	work	,
这	英石	.	克莱尔	隧道	服务	到	打消	这	疑虑	周围	这样的	工作	,

圣克莱尔隧道的建成消除了人们对这类工程的疑虑。

[ænd; ənd] [ɪ'stæblɪʃt] [ðə; ði]['pæt(ə)n][fɔː(r); fə(r)][ə; eɪ][məʊd][ɒv; əv] ['tʌn(ə)lɪŋ] [wɪtʃ] [hæz; həz] [sɪns]

and	established	the	pattern	for	a	mode	of	tunneling	which	has	since
和	已确立的	这	图案	为了	一个	模式	的	隧道	哪个	有	自从

[tʃeɪndʒd] ['əʊnli][ɪn] ['mætəz] [ɒv; əv]['diːteɪl] .

changed	only	in	matters	of	detail	.
已更改	仅有的	在	事情	的	细节	.

并确立了一种隧道掘进模式，此后这种模式仅在细节方面有所改变。

[ɒv; əv][ðə; ði] [eɪt] ['mɒdlz] , ['əʊnli] [ðɪs] [wʌn][wɒz; wəz] [bɪlt] ['ʌndə(r)][ðə; ði] ['pɒzətɪv] ['gaɪd(ə)ns] [ɒv; əv]

Of	the	eight	models	,	only	this	one	was	built	under	the	positive	guidance	of
的	这	八	模型	,	仅有的	这	一	曾是	建造	在下面	这	积极的	指导	的

[ə'rɪdʒən(ə)l]['dɒkjuməns] .

original	documents	.
原来的	文件	.

八个模型中，只有这一台是在原始文件的明确指导下建造的。

[ɪn][ðə; ði] [pə'zeʃ(ə)n] [ɒv; əv][ðə; ði][kə'neɪdiən]['næʃ(ə)nəl] ['relˌweɪ] [ɑː(r); ə(r)] ['drɔːɪŋz] [nɒt]['əʊnli][ɒv; əv]

In	the	possession	of	the	Canadian	National	Railways	are	drawings	not	only	of
在	这	拥有	的	这	加拿大	国家的	铁路	是	图画	不是	仅有的	的

[ɔːl] ['elɪmənts] [ɒv; əv][ðə; ði] [ʃiːld] [ænd; ənd]['laɪnɪŋ] ,

all	elements	of	the	shield	and	lining	,
全部	元素	的	这	盾	和	衬垫	,

加拿大国家铁路公司不仅拥有盾形护栏和衬砌所有部件的图纸，

[bʌt; bət][ɒv; əv] [mʌtʃ] [ɒv; əv][ðə; ði] [ɔːg'zɪliəri] [ˌæpə'reɪtəs] [juːst] [ɪn] [kən'strʌkʃn] .

but	of	much	of	the	auxiliary	apparatus	used	in	construction	.
但	的	很多	的	这	辅助的	设备	用过的	在	建造	.

但建筑中使用的许多辅助设备。

[sʌtʃ] [mə'tɪəriəlz] ['reəli] [sə'vaɪv] ,

Such	materials	rarely	survive	,
这样的	材料	很少	存活	,

这类材料很少能保存下来。

[ænd; ənd] [duː; də] [səʊ] [ɪn] [ðɪs] [keɪs] ['əʊnli] [bɪ'kəz; bɪ'kɒz] [ɒv; əv] [ðə; ði] ['fɔːsaɪt] [ɒv; əv] [ðə; ði] ['reɪlweɪ]

and	do	so	in	this	case	only	because	of	the	foresight	of	the	railway
和	做	所以	在	这	案件	仅有的	因为	的	这	远见	的	这	铁路

[wɪtʃ] ,

which	,
哪个	,

而此次之所以能够这样做，完全是因为铁路部门的远见卓识。

[tuː; tə] [ə'vɔɪd] ['peɪɪŋ] [ə; eɪ] [haɪ] ['prɒfɪt] ['mɑːdʒɪn] [tuː; tə] [ə; eɪ] ['praɪvət] [kən'træktə(r); 'kɒntræktə(r)] [æz; əz]

to	avoid	paying	a	high	profit	margin	to	a	private	contractor	as
到	避免	付费	一个	高的	利润	利润	到	一个	私人的	承包商	作为

[ˌkɒmpen'seɪʃ(ə)n] [fɔː(r); fə(r)] [ðə; ði] [rɪsk] [ænd; ənd] [ʌn'sɜːt(ə)nti] [ɪn'vɒlvd] ,

compensation	for	the	risk	and	uncertainty	involved	,
赔偿	为了	这	风险	和	不确定	涉及	,

为了避免向私人承包商支付高额利润作为风险和不确定性的补偿，

['kærid] [ðə; ði] ['kɒntrækt; kən'trækt] [ɪt'self] [ænd; ənd] , ['ðeəfɔː(r)] , [prɪ'zɜːvd] [ɔːl] [ə'rɪdʒən(ə)l] ['drɔːɪŋ]

carried	the	contract	itself	and	,	therefore	,	preserved	all	original	drawing
携带	这	合同	本身	和	,	所以	,	保存完好	全部	原来的	绘画

['rekɔːdz] .

records	.
记录	.

合同本身由本人持有，因此保留了所有原始图纸记录。

[waɪl] [ðə; ði] [ˌendʒɪ'nɪərɪŋ] [ɒv; əv] ['tʌnlz] [hæz; həz] [biːn] [ˌkɒmprɪ'hensɪvli] ['triːtɪd] [ɪn] [ðɪs] ['peɪpə(r)]

While	the	engineering	of	tunnels	has	been	comprehensively	treated	in	this	paper
尽管	这	工程	的	隧道	有	到过	全面地	治疗	在	这	纸

[frɒm; frəm] [ðə; ði] [hɪ'stɒrɪk(ə)l] ['stændpɔɪnt] ,

from	the	historical	standpoint	,
从	这	历史	立场	,

虽然本文已从历史角度对隧道工程进行了全面论述，

[ˌaɪ 'tiː] [ɪz] [wel] [tuː; tə] [stɪl] [rɪ'flekt] [ðæt] [ðə; ði] [əd'vɑːnsɪz] [meɪd] [ɪn] ['tʌn(ə)lɪŋ] [hæv; həv] [nɒt] [pə'septəbli]

it	is	well	to	still	reflect	that	the	advances	made	in	tunneling	have	not	perceptibly
它	是	出色地	到	仍然	反映	那	这	进展	制成	在	隧道	有	不是	明显地

[rɪ'muːvd] [ðə; ði] ['elɪmənts] [ɒv; əv] [ʌn'sɜːt(ə)nti] [bʌt; bət] [hæv; həv] ['əʊnli] [prə'vaɪdɪd] [mɔː(r)] ['pɒzətɪv]

removed	the	elements	of	uncertainty	but	have	only	provided	more	positive
已移除	这	元素	的	不确定	但	有	仅有的	假如	更多的	积极的

[ænd; ənd] [ɪ'fektɪv] [miːnz] [ɒv; əv] ['kaʊntərɪŋ] [ðeə(r)] ['fɔːsɪz] .

and	effective	means	of	countering	their	forces	.
和	有效的	方法	的	反击	他们的	力量	.

值得注意的是，隧道技术的进步并没有明显消除不确定性因素，而只是提供了更积极、更有效的手段来应对这些因素。

[stɪl] [tuː; tə] [biː; bi] [feɪst] [ɑː(r); ə(r)] [ðə; ði] [sə'praiziz] [ɒv; əv] ['hɪd(ə)n] [striːmz] , [ˌdʒiːə'lɒdʒɪk] [fɔːlts] , [ʃɪfts]

Still	to	be	faced	are	the	surprises	of	hidden	streams	,	geologic	faults	,	shifts
仍然	到	是	面对	是	这	惊喜	的	隐	溪流	,	地质	故障	,	轮班

[ɒv; əv] ['strɑːtə] ,

of	strata	,
的	地层	,

还有许多意想不到的情况需要面对，例如隐蔽的溪流、地质断层、地层移位等等。

[ʌn'steɪb(ə)l] [mə'tɪərɪəlz] , [ænd; ənd] ['eərɪəz] [ɒv; əv] [ɪk'striːm] ['preʃə(r)] [ænd; ənd] ['temprətʃə(r)] .

unstable	materials	,	and	areas	of	extreme	pressure	and	temperature	.
不稳定	材料	,	和	区域	的	极端	压力	和	温度	.

不稳定的材料，以及极端压力和温度的区域。

[ˌbɪbli'ɒgrəfi]

BIBLIOGRAPHY

参考书目

参考书目

[əˈgrikələ] , [ˈdʒɔːrdʒɪəs] .
Agricola , Georgius .
阿格里科拉 , 乔治 .

阿格里科拉，乔治。

[diː][ˌɑːr ˈiː] [məˈtælɪkə] .
De re Metallica .
德 关于 金属乐队 .

德雷·梅塔利卡。

[[ˈɪŋglɪʃ] [tˈrænzl] .
[English transl .
[英语 翻译 .

[英文翻译]

[eɪtʃ] . [siː] . [ænd; ənd][el] . [eɪtʃ] . [ˈhuːvə(r)] ([ðə; ðiˈ[maɪnɪŋ][ˌmægəˈziːn] , [ˈlʌndən] , -) .]
H . C . and L . H . Hoover (The Mining Magazine , London , 1912) .]
H . C . 和 L . H . 胡佛 (这 矿业 杂志 , 伦敦 , -) .]

HC 和 LH 胡佛（《矿业杂志》，伦敦，1912 年）。

[ˈbɑːz(ə)l] : [ˈfrəubən] , - .
Basel : Froben , 1556 .
巴塞尔 : 弗罗本 , - .

巴塞尔：弗罗本，1556年。

[biːtʃ] , [ˈælfrɪd] [ˈiːli] .
Beach , Alfred Ely .
海滩 , 阿尔弗雷德 伊利 .

比奇，阿尔弗雷德·伊利。

[ðə; ðiˈ [njuːˈmætɪk] [dɪˈspætʃ] .
The pneumatic dispatch .
这 气动 派遣 .

气动调度。

[njuː] [jɔːk] : [ðə; ðiˈ[əˈmerɪkən] [njuːz] [ˈkʌmpəni] , - .
New York : The American News Company , 1868 .
新的 约克 : 这 美国人 消息 公司 , - .

纽约：美国新闻公司，1868 年。

[ˈbiːmɪʃ] , [ˈrɪtʃəd] .
Beamish , Richard .
比米什 , 理查德 .

比米什，理查德。

[ə; eɪ][ˈmemwɑː(r)][ɒv; əv][ðə; ðiˈ[laɪf][ɒv; əv][sɜː(r)][mɑːk][ɪˈzæmbɑːrd][bruːˈnɛl] .
A memoir of the life of Sir Marc Isambard Brunel .
一个 回忆录 的 这 生活 的 先生 马克 伊桑巴德 布鲁内尔 .

马克·伊桑巴德·布鲁内尔爵士的生平回忆录。

[ˈlʌndən] : [ˈlɔːŋmənz] , [griːn] , [ˈlɔːŋmənz] [ænd; ənd] [ˈrɒbəts] , - .
London : Longmans , Green , Longmans and Roberts , 1862 .
伦敦 : 朗文 , 绿色的 , 朗文 和 罗伯茨 , - .

伦敦：朗文、格林、朗文和罗伯茨出版社，1862年。

[bɜː(r)] , [es] . [diː] . [viː] . [ˈtʌn(ə)lɪŋ] [ˈʌndə(r)][ðə; ðiˈ[ˈhʌdsən] [ˈrɪvə(r)] .
Burr , S . D . V . Tunneling under the Hudson River .
伯尔 , S . D . V . 隧道 在下面 这 哈德逊 河 .

Burr，SDV隧道工程，位于哈德逊河下方。

[njuː] [jɔːk] : [dʒɒn] [ˈwaɪli] [ænd; ənd] [sʌnz] , - .
New York : John Wiley and Sons , 1885 .
新的 约克 : 约翰 威利 和 儿子们 , - .

纽约：约翰·威利父子公司，1885年。

- , ['wɪljəm] [tʃɑ:lz] .
Copperthwaite , William Charles .
- , 威廉 查尔斯 .

科珀斯韦特，威廉·查尔斯。

['tʌn(ə)l] [ʃi:ldz] [ænd; ənd][ðə; ði][ju:z][ɒv; əv] [kəm'prest] [eə(r)][ɪn] [sʌb'eɪkwɪəs] [wɜ:ks] .
Tunnel shields and the use of compressed air in subaqueous works .
隧道 盾牌 和 这 使用 的 压缩 空气 在 水下 作品 .

隧道盾构和水下工程中压缩空气的应用。

[nju:] [jɔ:k] : [di:] . [væn] ['nɒstrænd] ['kʌmpəni] , - .
New York : D . Van Nostrand Company , 1906 .
新的 约克 : D . 范 诺斯特兰德 公司 , - .

纽约：D. Van Nostrand 公司，1906 年。

['drɪŋkə(r)] , ['henri] ['stɜ:rdʒɪs] .
Drinker , Henry Sturgess .
饮酒者 , 亨利 斯特吉斯 .

德林克，亨利·斯特吉斯。

['tʌn(ə)lɪŋ] , [ɪk'spləʊsɪv]['kɑ:mpaʊndz; kəm'paʊndz][ænd; ənd] [rɒk] [drɪlz] .
Tunneling , explosive compounds and rock drills .
隧道 , 爆炸物 化合物 和 岩石 演习 .

隧道掘进、炸药和岩石钻机。

[nju:] [jɔ:k] : [dʒɒn] ['waɪli] [ænd; ənd] [sʌnz] , - .
New York : John Wiley and Sons , 1878 .
新的 约克 : 约翰 威利 和 儿子们 , - .

纽约：约翰·威利父子公司，1878年。

[lə'troʊb] , ['bendʒəmɪn][eɪtʃ] . [rɪ'pɔ:t] [ɒn][ðə; ði] ['hʊˌsæk] ['tʌn(ə)l] (['bɔ:ltɪmɔ:(r)] , [ɒk'təʊbə(r)][wʌn] , -)
Latrobe , Benjamin H . Report on the Hoosac Tunnel (Baltimore , October 1 , 1862)
拉特罗布 , 本杰明 H . 报告 在 这 胡萨克 隧道 (巴尔的摩 , 十月 1 , -)
.
:
.

拉特罗布，本杰明·H.《胡萨克隧道报告》（巴尔的摩，1862 年 10 月 1 日）。

[ˌpi: 'pi:] . - - - , [æp] .
Pp . 125 - 139 , app .
pp . - - - , 应用程序 .

第 125-139 页，附录。

[ˌtu:'tu:] , [ɪn] [rɪ'pɔ:t] [ɒv; əv][ðə; ði] [kə'mɪʃənəz] [ə'pɒn][ðə; ði] [trɔɪ] [ænd; ənd] ['gri:nfi:ld] ['reɪlrəʊd]
2 , in Report of the commissioners upon the Troy and Greenfield Railroad
2 , 在 报告 的 这 专员 之上 这 特洛伊 和 格林菲尔德 铁路
[ænd; ənd] ['hʊˌsæk] ['tʌn(ə)l] .
and Hoosac Tunnel .
和 胡萨克 隧道 .

2，在关于特洛伊和格林菲尔德铁路以及胡萨克隧道的委员会报告中。

['bɒstən] , - .
Boston , 1863 .
波士顿 , - .

波士顿，1863年。

[lɔ:] , ['henri] .
Law , Henry .
法律 , 亨利 .

亨利·劳。

[ə; eɪ]['memwɑː(r)][ɒv; əv][ðə; ði] [temz] ['tʌn(ə)l] .
A memoir of the Thames Tunnel .
一个 回忆录 的 这 泰晤士河 隧道 .

泰晤士隧道的回忆录。

- ['kwɔːtəli] ['peɪpəz][ɒn] [ˌendʒɪ'nɪərɪŋ] (['lʌndən] , - - -) , [vɒl] .
Weale's Quarterly Papers on Engineering (London , 1845 - 46) , vol .
- 季刊 文件 在 工程 (伦敦 , - - -) , 卷 .

Weale's Quarterly Papers on Engineering (London, 1845-46), vol.

[θriː] , [ˌpiː 'piː] . [wʌn] - - [ænd; ənd][vɒl] .
3 , pp . 1 - 25 and vol .
3 , pp . 1 - - 和 卷 .

3，第 1-25 页和卷。

[faɪv] , [ˌpiː 'piː] . [wʌn] - - .
5 , pp . 1 - 86 .
5 , pp . 1 - - .

5，第 1-86 页。

[ðə; ði] [njuː'mætɪk] ['tʌn(ə)l] ['ʌndə(r)] ['brɔːdweɪ] , [en] . [waɪ] . [ˌsaɪən'tɪfɪk] [ə'merɪkən] ([mɑːtʃ] [faɪv] , -)
The pneumatic tunnel under Broadway , N . Y . Scientific American (March 5 , 1870)
这 气动 隧道 在下面 百老汇 , N . 是 . 科学 美国人 (行进 5 , -)
, [ˌpiː 'piː] . - - - .
, pp . 154 - 156 .
, pp . - - - .

纽约百老汇下方的气动隧道，《科学美国人》（1870 年 3 月 5 日），第 154-156 页。

[rɪ'pɔːt] [ɒv; əv][ðə; ði] [kə'mɪʃənəz] [ə'pɒn][ðə; ði] [trɔɪ] [ænd; ənd] ['griːnfiːld] ['reɪlrəʊd] [ænd; ənd]
Report of the commissioners upon the Troy and Greenfield Railroad and
报告 的 这 专员 之上 这 特洛伊 和 格林菲尔德 铁路 和
['hʊˌsæk] ['tʌn(ə)l] [tuː; tə][hɪz; ɪz] ['eksələnsi] [ðə; ði] ['gʌvənə(r)] [ænd; ənd][ðə; ði] ['ɒnərəb(ə)l] [ðə; ði] [ɪg'zekjətɪv]
Hoosac Tunnel to his excellency the governor and the honorable the executive
胡萨克 隧道 到 他的 阁下 这 州长 和 这 光荣的 这 管理人员
['kaʊns(ə)l][ɒv; əv][ðə; ði] [steɪt] [ɒv; əv] [ˌmæsə'tʃuːsɪts] ,
council of the state of Massachusetts ,
理事会 的 这 状态 的 马萨诸塞州 ,

委员会关于特洛伊和格林菲尔德铁路以及胡萨克隧道的报告呈给马萨诸塞州州长阁下和尊敬的州行政委员会：

['februəri] - , - .
February 28 , 1863 .
二月 - , - .

1863年2月28日。

['bɒstən] , - .
Boston , 1863 .
波士顿 , - .

波士顿，1863年。

['stɔːroʊ] , [tʃɑːlz] [es] . [rɪ'pɔːt] [ɒn][ˌjʊərə'piːən] ['tʌnlz] (['bɒstən] , [nəʊ'vembə(r)] - , -) .
Storrow , Charles S . Report on European tunnels (Boston , November 28 , 1862) .
悲伤 , 查尔斯 S . 报告 在 欧洲的 隧道 (波士顿 , 十一月 - , -) .

斯托罗，查尔斯·S.欧洲隧道报告（波士顿，1862 年 11 月 28 日）。

[ˌpiː 'piː] .
Pp .
pp .

页。

[faɪv] - - , [æp] .
5 - 122 , app .
5 - - , 应用程序 .

5-122，应用程序。

[wʌn] , [ɪn] [rɪ'pɔ:t] [ɒv; əv][ðə; ði] [kə'mɪʃənəz] [ə'pɒn][ðə; ði] [trɔɪ] [ænd; ənd] ['gri:nfi:ld] ['reɪlrəʊd]
1 **,** **in** **Report** **of** **the** **commissioners** **upon** **the** **Troy** **and** **Greenfield** **Railroad**
1 , 在 报告 的 这 专员 之上 这 特洛伊 和 格林菲尔德 铁路
[ænd; ənd] ['hʊˌsæk] ['tʌn(ə)l] . . . .
and **Hoosac** **Tunnel** **.** **.** **.** **.**
和 胡萨克 隧道 . . . .

1、在委员会关于特洛伊和格林菲尔德铁路以及胡萨克隧道的报告中.....

['bɒstən] , - .
Boston **,** **1863** **.**
波士顿 , - .

波士顿，1863年。

[ðə; ði][ˌes 'ti:] . [kleə(r)] ['tʌn(ə)l] .
The **St** **.** **Clair** **Tunnel** **.**
这 英石 . 克莱尔 隧道 .

圣克莱尔隧道。

[ˌendʒɪ'nɪərɪŋ] [nju:z] ([ɪn]['sɪəri:z] ['rʌnɪŋ] [ɒk'təʊbə(r)][fɔ:r][tu:; tə][dɪ'sembə(r)] - , -) .
Engineering **News** **(** **in** **series** **running** **October** **4** **to** **December** **27** **,** **1890** **)** **.**
工程 消息 (在 系列 跑步 十月 4 到 十二月 - , -) .

工程新闻（1890 年 10 月 4 日至 12 月 27 日连载）。

['fʊtnoʊt] : [[wʌn]]
FOOTNOTES **:** **[** **1** **]**
脚注 : [1]

脚注：[1]

[ðeə(r)] [ɑ:(r); ə(r)] [tu:] [ɪm'pɔ:t(ə)nt]['sekənd(ə)ri] [tek'ni:ks] [fɔ:(r); fə(r)]['əʊpənɪŋ] [ˌsʌbtə'reɪniən] [ænd; ənd]
There **are** **two** **important** **secondary** **techniques** **for** **opening** **subterranean** **and**
那里 是 二 重要的 次要 技术 为了 开幕 地下 和
[sʌb'eɪkwɪəs] [weɪz] ,
subaqueous **ways** **,**
水下 方式 ,

开辟地下和水下通道有两种重要的辅助技术，

['naɪðə(r)][ə; eɪ] ['meθəd] ['tru:li][ɒv; əv] ['tʌn(ə)lɪŋ] .
neither **a** **method** **truly** **of** **tunneling** **.**
两者都不 一个 方法 真的 的 隧道 .

这两种方法都不是真正的隧道挖掘方法。

[wʌn][ɒv; əv] [ði:z] , [ɒv; əv] ['eɪnʃənt] ['ɒrɪdʒɪn] , [ju:st] ['meɪnli] [ɪn][ðə; ði] [kən'strʌkʃn] [ɒv; əv] ['ʃæləʊ]
One **of** **these** **,** **of** **ancient** **origin** **,** **used** **mainly** **in** **the** **construction** **of** **shallow**
一 的 这些 , 的 古老的 起源 , 用过的 主要 在 这 建造 的 浅的
['sʌbwei] [ænd; ənd][ju:'tɪlətɪ] [weɪz] ,
subways **and** **utility** **ways** **,**
地铁 和 公用事业 方式 ,

其中一种源自古代，主要用于建造浅层地铁和公用设施通道。

[ɪz][ðə; ði] " [kʌt][ænd; ənd]['kʌvə(r)] " ['sɪstəm] , [weə'baɪ] [æn; ən]['əʊpən] [trentʃ] [ɪz]['ekskəveɪtɪd][ænd; ənd]
is **the** **"** **cut** **and** **cover** **"** **system** **,** **whereby** **an** **open** **trench** **is** **excavated** **and**
是 这 " 切 和 覆盖 " 系统 , 由此 一个 打开 沟 是 挖掘 和
[ðen] [ru:ft] ['əʊvə(r)] .
then **roofed** **over** **.**
然后 有顶棚 超过 .

是"明挖回填"系统，即先挖出一个敞开的沟渠，然后在上面覆盖一层顶盖。

[ðə; ði] [rɪ'zʌlt] [ɪz] , [ɪn] [ɪ'fekt] , [ə; eɪ] ['tʌn(ə)l] .
The **result** **is** **,** **in** **effect** **,** **a** **tunnel** **.**
这 结果 是 , 在 影响 , 一个 隧道 .

实际上，最终形成的是一条隧道。

[ðə; ði] ['kɒnsept] [ɒv; əv] [ðə; ði] ['ʌðə(r)] ['meθəd] [wɒz; wəz] [prəu'paund] [ɪn] [ðə; ði] ['ɜːli] 19th ['sentʃəri]

The	concept	of	the	other	method	was	propounded	in	the	early	19th	century
这	概念	的	这	其他	方法	曾是	提出的	在	这	早期的	19th	世纪

[bʌt; bət] ['əʊnli] [juːst] ['præktɪkli] [ɪn] ['riːs(ə)nt] [j'iəz] .

but	only	used	practically	in	recent	years	.
但	仅有的	用过的	几乎	在	最近的	年	.

另一种方法的概念早在 19 世纪初就已提出，但直到近几年才得到实际应用。

[ðɪs] [ɪz] [ðə; ði] “ [trentʃ] ” ['meθəd] , [ə; eɪ] [sɔːt] [ɒv; əv] [sʌb'eɪkwɪəs] [ɪ'kwɪvələnt] [ɒv; əv] [kʌt] [ænd; ənd]

This	is	the	“	trench	”	method	,	a	sort	of	subaqueous	equivalent	of	cut	and
这	是	这	“	沟	”	方法	,	一个	种类	的	水下	相等的	的	切	和

['kʌvə(r)] .

cover	.
覆盖	.

这就是“沟槽”法，一种水下版的明挖回填法。

[ə; eɪ] [trentʃ] [ɪz] [dredʒd] [ɪn] [ðə; ði] [bed] [ɒv; əv] [ə; eɪ] ['bɒdi] [ɒv; əv] ['wɔːtə(r)] ,

A	trench	is	dredged	in	the	bed	of	a	body	of	water	,
一个	沟	是	疏浚	在	这	床	的	一个	身体	的	水	,

在水体底部疏浚一条沟渠，

['ɪntuː] [wɪtʃ] [ˌpriː'fæbrɪkeɪtɪd] ['sekʃənz] [ɒv; əv] [lɑːdʒ] [daɪ'æmɪtə(r)] [tjuːb] [ɑː(r); ə(r)] ['loʊərd; 'laʊərd] , [ɪn] [ə; eɪ]

into	which	prefabricated	sections	of	large	diameter	tube	are	lowered	,	in	a
进入	哪个	预制件	部分	的	大的	直径	管子	是	降低	,	在	一个

[kən'tɪnjuəs] [laɪn] .

continuous	line	.
连续的	线	.

将预制的大直径管段按连续流线放入其中。

[ðə; ði] [dʒɔɪnts] [ɑː(r); ə(r)] [ðen] [siːld] [baɪ] ['daɪvəz] , [ðə; ði] [trentʃ] [ɪz] ['bækfild] ['əʊvə(r)] [ðə; ði] [tjuːb] ,

The	joints	are	then	sealed	by	divers	,	the	trench	is	backfilled	over	the	tube	,
这	关节	是	然后	密封	经过	潜水员	,	这	沟	是	回填	超过	这	管子	,

然后由潜水员密封接头，并将沟槽回填到管道上方。

[ðə; ði] [endz] [ɑː(r); ə(r)] [brɔːt] [ʌp] [tuː; tə] ['draɪlənd] ['pɔːt(ə)lz] , [ðə; ði] ['wɔːtə(r)] [ɪz] [pʌmpt] [aʊt] ,

the	ends	are	brought	up	to	dryland	portals	,	the	water	is	pumped	out	,
这	结束	是	带来	向上	到	旱地	门户	,	这	水	是	泵	出去	,

两端被运到旱地出口，水被抽出。

[ænd; ənd] [ə; eɪ] [ˌsʌbtə'reɪniən] ['pæsɪdʒ] [rɪ'zʌlts] .

and	a	subterranean	passage	results	.
和	一个	地下	通道	结果	.

于是便形成了一条地下通道。

[ðə; ði] ['tʃesəpiːk] [beɪ] [brɪdʒ] ['tʌn(ə)l] (- - -) [ɪz] [ə; eɪ] ['riːs(ə)nt] ['meɪdʒə(r)] [wɜːk] [ɒv; əv] [ðɪs]

The	Chesapeake	Bay	Bridge	Tunnel	(	1960	-	1964	)	is	a	recent	major	work	of	this
这	切萨皮克	湾	桥	隧道	(	-	-	-	)	是	一个	最近的	主要的	工作	的	这

['kærəktə(r)] . [[ˌtuː'tuː]]

character	.	[	2	]
特点	.	[	2	]

切萨皮克湾大桥隧道（1960-1964 年）是近期此类重大工程的代表作。[2]

[ɪn] - [ə; eɪ] [sək'sesf(ə)l] [mə'ʃiːn] [wɒz; wəz] [dɪ'veləpt] [ɒn] [ðɪs] [plæn] ,

In	1952	a	successful	machine	was	developed	on	this	plan	,
在	-	一个	成功的	机器	曾是	发达	在	这	计划	,

1952年，根据这个方案研制出了一台成功的机器。

[wɪð] ['hɑːd(ə)nd] ['roʊlərz] [ɒn] [ə; eɪ] [rɪ'vɒlvɪŋ] ['kʌtɪŋ] [hed] [fɔː(r); fə(r)] [dɪs'ɪntɪgreɪtɪŋ] [ðə; ði] [rɒk] .

with	hardened	rollers	on	a	revolving	cutting	head	for	disintegrating	the	rock	.
和	硬化	滚筒	在	一个	旋转	切割	头	为了	瓦解	这	岩石	.

利用旋转切割头上的硬化滚轮来破碎岩石。

[ðə; ði][aɪ'dɪə][ɪz] ['beɪsɪkli] [saʊnd] , [pə'zesɪŋ] [əd'væntɪdʒ] [ɪn]['sɜːt(ə)n] [ˌsɪtʃʊ'eɪʃnz] ['əʊvə(r)]

The	idea	is	basically	sound	,	possessing	advantages	in	certain	situations	over
这	主意	是	基本上	声音	,	拥有	优势	在	肯定	情况	超过

[kən'venʃən(ə)l] [drɪlɪŋ] [ænd; ənd] ['blɑːstɪŋ] ['sɪstəmz] . [[θriː]]

conventional	drilling	and	blasting	systems	.	[	3	]
传统的	钻孔	和	爆破	系统	.	[	3	]

这个想法基本上是合理的，在某些情况下比传统的钻孔和爆破系统具有优势。[3]

[ɪn] - [ðə; ði]['nəʊtɪd] ['kɔːnɪʃ] [ˌendʒɪ'nɪə(r)] ['treviθik] [kə'menst] [ə; eɪ][smɔːl] ['tɪmbəd] [drɪft]

In	1807	the	noted	Cornish	engineer	Trevithick	commenced	a	small	timbered	drift
在	-	这	著名的	康沃尔郡	工程师	特雷维西克	开始	一个	小的	木材	漂移

[bɪ'niːθ] [ðə; ði] [temz] ,

beneath	the	Thames	,
下面	这	泰晤士河	,

1807年，著名的康沃尔工程师特雷维西克开始在泰晤士河下进行一项小型木质隧道工程。

[faɪv] [fiːt] [baɪ][θriː] [fiːt] , [æz; əz][æn; ən][ɪk'splɒrət(ə)ri] ['pæsɪdʒ] [fɔː(r); fə(r)][ə; eɪ]['lɑːdʒə(r)][və'hɪkjələ(r)]

5	feet	by	3	feet	,	as	an	exploratory	passage	for	a	larger	vehicular
5	脚	经过	3	脚	,	作为	一个	探索性的	通道	为了	一个	更大的	车辆

['tʌn(ə)l] .

tunnel	.
隧道	.

5 英尺 x 3 英尺，作为更大车辆隧道的勘探通道。

[djuː] [tuː; tə][ðə; ði] [smɔːl] ['frʌntl] ['eərɪə] , [hiː; hi][wɒz; wəz]['eɪb(ə)l][tuː; tə] [sək'sesfəli] [prəʊb] [ə'baʊt] -

Due	to	the	small	frontal	area	,	he	was	able	to	successfully	probe	about	1000
到期的	到	这	小的	正面	区域	,	他	曾是	有能力的	到	成功地	探测	关于	-

[fiːt] ,

feet	,
脚	,

由于正面面积较小，他成功探测了大约1000英尺。

[bʌt; bət][ðə; ði]['rɪvə(r)] [ðen] [brəʊk][ɪn][ænd; ənd]['hɔːltɪd][ðə; ði] [wɜːk] .

but	the	river	then	broke	in	and	halted	the	work	.
但	这	河	然后	打破	在	和	停止	这	工作	.

但随后河水决堤，工程被迫中止。

[maɪn] ['tʌnlz] [hæd; həd]['ɔːlsəʊ] [riːtʃt] [bɪ'niːθ] [ðə; ði] ['aɪrɪʃ] [siː] [ænd; ənd] ['veəriəs] ['rɪvəz] [ɪn][ðə; ði]

Mine	tunnels	had	also	reached	beneath	the	Irish	Sea	and	various	rivers	in	the
矿	隧道	有	还	达到	下面	这	爱尔兰	海	和	各种各样的	河流	在	这

[kəʊl]['riːdʒənz][ɒv; əv] ['njuːkɑːsl] ,

coal	regions	of	Newcastle	,
煤炭	地区	的	纽卡斯尔	,

矿井隧道也延伸至爱尔兰海下方以及纽卡斯尔煤矿区的几条河流中。

[bʌt; bət] [ðiːz] [wɜː(r); wə(r)][səʊ][fɑː(r)] [bɪ'ləʊ] [ðə; ði] ['sɜːfɪs] [æz; əz][tuː; tə][biː; bi][ɪn] ['pɜːfɪktli] ['sɒlɪd]

but	these	were	so	far	below	the	surface	as	to	be	in	perfectly	solid
但	这些	是	所以	远的	以下	这	表面	作为	到	是	在	完美	坚硬的

[graʊnd] [ænd; ənd][kæn; kən] ['hɑːdli] [biː; bi] [kən'sɪdəd] [sʌb'eɪkwɪəs] ['wɜːkɪŋz] . [[fɔː]]

ground	and	can	hardly	be	considered	subaqueous	workings	.	[	4	]
地面	和	能	几乎	是	经过考虑的	水下	运作	.	[	4	]

但这些设施位于地表以下很深的地方，完全位于坚实的地面上，很难被认为是水下作业。[4]

[ˌʌn'laɪk] [ðə; ði][bruː'nɛl] ['tʌn(ə)l] , [ðɪs] [wɒz; wəz] ['drɪvn] [frɒm; frəm][bəuθ][endz] [ˌsɪm(ə)l'teɪnɪəsli] ,

Unlike	the	Brunel	tunnel	,	this	was	driven	from	both	ends	simultaneously	,
与此不同	这	布鲁内尔	隧道	,	这	曾是	驱动	从	两个都	结束	同时地	,

与布鲁内尔隧道不同，这条隧道是从两端同时开挖的。

[ðə; ði]['təʊt(ə)l][ˌəʊvər'ɔːl]['prəʊgres] [ðʌs] ['biːɪŋ] [θriː] [fiːt] [pə(r)] [ʃɪft] ['rɑːðə(r)][ðæn; ðən] - ['ɪntʃɪz] .

the	total	overall	progress	thus	being	3	feet	per	shift	rather	than	18	inches	.
这	全部的	全面的	进步	因此	存在	3	脚	每	转移	相当	比	-	英寸	.

因此，总进度为每班 3 英尺，而不是 18 英寸。

[ə; eɪ][tɒp] [spiːd] [ɒv; əv][naɪn] [fiːt] [pə(r)] [deɪ] [kʊd; kəd][biː; bi] [əd'vɑːnst] [baɪ] [iːtʃ] [ʃiːld] ['ʌndə(r)][aɪ'diːəl]
A top speed of 9 feet per day could be advanced by each shield under ideal
一个 顶部 速度 的 9 脚 每 天 可以 是 先进的 经过 每个 盾 在下面 理想的
[kən'dɪʃ(ə)nz] . [[faɪv]]
conditions . [5]
状况 . [5]

在理想条件下，每个护盾每天可以推进 9 英尺的最高速度。[5]

[aɪ'diːəli] ,
Ideally ,
理想情况下 ,

理想情况下，

[ðə; ði] ['preʃə(r)] [ɒv; əv][eə(r)] [wɪ'ðɪn] [ðə; ði] [wɜːk] ['eəriə][ɒv; əv][ə; eɪ] [njuː'mætikəli] ['drɪvn] ['tʌn(ə)l]
the pressure of air within the work area of a pneumatically driven tunnel
这 压力 的 空气 之内 这 工作 区域 的 一个 气动 驱动 隧道
[ʃʊd; ʃəd][dʒʌst] ['bæləns] [ðə; ði][ˌhaɪdrəʊ'stætɪk] [hed] [ɒv; əv][ðə; ði]['wɔːtə(r)] [wɪ'ðaʊt] ,
should just balance the hydrostatic head of the water without ,
应该 只是 平衡 这 水静水压 头 的 这 水 没有 ,

气动隧道工作区域内的气压应刚好与水的静水压力平衡，而不会出现其他问题。

[wɪtʃ] [ɪz][ə; eɪ]['fʌŋkʃ(ə)n][ɒv; əv][ɪts]['təʊt(ə)l] [haɪt] [ə'bʌv] [ðə; ði]['əʊpənɪŋ] .
which is a function of its total height above the opening .
哪个 是 一个 功能 的 它是 全部的 高度 多于 这 开幕 .

这是它高于开口总高度的函数。

[ɪf] [ðə; ði][eə(r)] ['preʃə(r)] [ɪz][nɒt] [haɪ] [ɪ'nʌf] , ['wɔːtə(r)] [wɪl] , [ɒv; əv] [kɔːs] , ['entə(r)] ,
If the air pressure is not high enough , water will , of course , enter ,
如果 这 空气 压力 是 不是 高的 足够的 , 水 将要 , 的 课程 , 进入 ,

如果气压不够高，水当然会进入。

[ænd; ənd] [ɪf] ['veri] [ləʊ] , [ðeə(r)][ɪz]['deɪndʒə(r)][ɒv; əv] [kəm'pliːt] [kə'læps] [ɒv; əv][ðə; ði] [ˌʌnsə'pɔːtɪd]
and if very low , there is danger of complete collapse of the unsupported
和 如果 非常 低的 , 那里 是 危险 的 完全的 坍塌 的 这 不支持
[graʊnd] ['eəriəz] .
ground areas .
地面 区域 .

如果地面高度很低，则无支撑的地面区域有完全坍塌的危险。

[ɪf] [tuː] [haɪ] ,
If too high ,
如果 也 高的 ,

如果太高，

[ðə; ði][eə(r)] ['preʃə(r)] [wɪl] [ˌəʊvə'kʌm] [ðæt] [djuː] [tuː; tə][ðə; ði]['wɔːtə(r)][ænd; ənd][ðə; ði][eə(r)] [wɪl] [fɔːs]
the air pressure will overcome that due to the water and the air will force
这 空气 压力 将要 克服 那 到期的 到 这 水 和 这 空气 将要 力量
[ɪts] [weɪ] [aʊt] [θruː] [ðə; ði] [graʊnd] ,
its way out through the ground ,
它是 方式 出去 通过 这 地面 ,

由于水的阻隔，气压会克服阻力，空气会被迫从地下渗出。

[θruː] [ɪn'kriːsɪŋli] ['lɑːdʒə(r)] ['oʊpənɪŋz] , [ʌn'tɪl][ˌaɪ 'tiː][ɔːl] ['rʌʃɪz] [aʊt] ['sʌd(ə)nli] [ɪn][ə; eɪ] “ ['bləʊaʊt] .
through increasingly larger openings , until it all rushes out suddenly in a “ blowout .
通过 日益 更大的 开口 , 直到 它 全部 冲刺 出去 突然 在 一个 “ 吹熄 .

通过越来越大的开口，直到所有液体突然以“喷涌”的形式喷涌而出。

" [ðə; ði] ['preʃəraɪzd] ['ætməsfɪə(r)] [gɒn] , [ðə; ði]['wɔːtə(r)] [ðen] [ɪz]['eɪb(ə)l][tuː; tə][pɔː(r)][ɪn] [θruː]
" The pressurized atmosphere gone , the water then is able to pour in through
" 这 加压 气氛 已消失 , 这 水 然后 是 有能力的 到 倒 在 通过
[ðə; ði] [seɪm] ['əʊpənɪŋ] ,
the same opening ,
这 相同的 开幕 ,

"加压空气消失后，水就能从同一个开口涌入。"

['flʌdɪŋ] [ðə; ði] ['wɜːkɪŋz] .
flooding the workings .
洪水 这 运作 .

淹没了工厂。

['ɪndeks]
Index
指数

指数

[ə'grikələ] , ['dʒɔːrdʒɪəs] , - , -
Agricola , Georgius , 215 , 216
阿格里科拉 , 乔治 , - , -

阿格里科拉，乔治，215，216

['bɑːləʊ] , ['piːtə(r)]['dʌbljuː] . , - , -
Barlow , Peter W . , 221 , 227
巴洛 , 彼得 W . , - , -

巴洛，彼得·W.，221，227

[biːtʃ] , ['ælfrɪd] ['iːli] , - , - - - , - , -
Beach , Alfred Ely , 224 , 227 - 229 , 231 , 237
海滩 , 阿尔弗雷德 伊利 , - , - - - , - , -

比奇，阿尔弗雷德·伊利，224，227-229，231，237

[bruː'nɛl] , [mɑːk][ɪ'zæmbɑːrd] ([ðə; ði]['eldə(r)]) , - , - , - , - , - , - , - , - , -
Brunel , Marc Isambard (the elder) , 204 , 205 , 217 , 218 , 221 , 224 , 229 , 231 , 236
布鲁内尔 , 马克 伊桑巴德 (这 长老) , - , - , - , - , - , - , - , - , -

布鲁内尔，马克·伊桑巴德（老布鲁内尔），204、205、217、218、221、224、229、231、236

['bəːli] , [tʃɑːlz] , - , -
Burleigh , Charles , 212 , 213
伯利 , 查尔斯 , - , -

伯利，查尔斯，212，213

['bəːli] [rɒk] [drɪl] ['kʌmpəni] , -
Burleigh Rock Drill Company , 212
伯利 岩石 钻头 公司 , -

伯利岩石钻探公司，212

[bɜː(r)] , [es] . [diː] . [viː] . , -
Burr , S . D . V . , 236
伯尔 , S . D . V . , -

Burr，SDV，236

['kɒkrən] , [sɜː(r)] ['tɒməs] , - , -
Cochrane , Sir Thomas , 231 , 232
科克伦 , 先生 托马斯 , - , -

科克伦，托马斯爵士，231，232

- , ['wɪljəm] [tʃɑːlz] , -
Copperthwaite , William Charles , 224
- , 威廉 查尔斯 , -

科珀斯韦特，威廉·查尔斯，224

[doʊn] , ['tɒməs] , - , - , - , -
Doane , Thomas , 210 , 212 , 213 , 215
多恩 , 托马斯 , - , - , - , -

多恩，托马斯，210，212，213，215

['drɪŋkə(r)] , ['henri] [es] . , - , -
Drinker , Henry S . , 224 , 237
饮酒者 , 亨利 S . , - , -

德林克，亨利·S.，224，237

['greɪtˌhed] , [dʒeɪmz] ['henri] , - , - , - , - , - , - , - - -
Greathead , James Henry , 204 , 218 , 221 , 224 , 229 , 231 , 235 - 237
大头 , 詹姆斯 亨利 , - , - , - , - , - , - , - - -

詹姆斯·亨利·格雷特海德，204、218、221、224、229、231、235-237

[gwɪn] , ['stjuːət] , -
Gwynn , Stuart , 210
格温 , 斯图尔特 , -

格温，斯图尔特，210

['hæskɪn] , [dɪ'wɪt] [siː] . , - , - , - - -
Haskin , DeWitt C . , 204 , 232 , 234 - 236
哈斯金 , 德威特 C . , - , - , - - -

Haskin, DeWitt C., 204, 232, 234-236

[haʊpt] , ['hɜːmən] , - , - , -
Haupt , Herman , 204 , 209 , 210
豪普特 , 赫尔曼 , - , - , -

Haupt，Herman，204、209、210

[ˌhɒbsən] , ['dʒəʊzəf; 'dʒəʊsəf] , -
Hobson , Joseph , 237
霍布森 , 约瑟夫 , -

霍布森，约瑟夫，237

[lə'troʊb] , ['bendʒəmɪn][eɪtʃ] . , - , -
Latrobe , Benjamin H . , 208 , 209
拉特罗布 , 本杰明 H . , - , -

拉特罗布，本杰明·H.，208，209

[lɔː] , ['henri] , -
Law , Henry , 218
法律 , 亨利 , -

劳，亨利，218

['moʊˌbreɪ] , [dʒɔːdʒ] ['dʌbljuː] . , - , -
Mowbray , George W . , 213 , 215
莫布雷 , 乔治 W . , - , -

莫布雷，乔治·W.，213，215

[nəʊ'bel] , ['ælfrɪd] [biː] . , -
Nobel , Alfred B . , 213
诺贝尔奖 , 阿尔弗雷德 B . , -

诺贝尔，阿尔弗雷德·B.，213

['pʌtnəm] [mə'ʃiːn] [wɜːks] , -
Putnam Machine Works , 212
普特南 机器 作品 , -

普特南机械厂，212

['ʃænli] , ['wɔːltə] , -
Shanley , Walter , 212
珊利 , 沃尔特 , -

尚利，沃尔特，212

['ʃænli] [broʊz] . , -
Shanley Bros . , 215
珊利 兄弟 . , -

Shanley Bros.，215

[sɑmaɪlɜ˞] , [dʒɜːr'meɪn] , -
Sommeiller , Germain , 210
侍酒师 , 杰曼 , -

侍酒师，Germain，210

['stɔːroʊ] , [tʃɑːlz] [es] . , -
Storrow , Charles S . , 210
悲伤 , 查尔斯 S . , -

斯托罗，查尔斯·S.，210

[twiːd] , ['wɪljəm] ['mɑːsi] ([bɒs]) , -
Tweed , William Marcy (Boss) , 229
粗花呢 , 威廉 玛西 (老板) , -

特威德，威廉·马西（老板），229

[wiːl] , [dʒɒn] , -
Weale , John , 218
威尔 , 约翰 , -

韦尔，约翰，218

[-] [nəʊts]
Transcriber's Notes
转录员的 笔记

转录者注释

[ɔːl] ['ɒbviəs] [ˌtaɪpə'græfɪk(ə)l] ['erə(r)z] [kə'rektɪd] .
All obvious typographical errors corrected .
全部 明显的 印刷 错误 已更正 .

所有明显的印刷错误均已更正。

['fɔːmætɪŋ] [ɪŋkɑːnsɪstənsiːz] [ænd; ənd] ['spelɪŋ] [wɜː(r); wə(r)] ['stændədaɪzd] .
Formatting inconsistancies and spelling were standardized .
格式化 不一致之处 和 拼写 是 标准化 .

格式不一致和拼写错误已标准化。

['pærəgrɑːfs] [splɪt] [baɪ] [ɪˌlʌs'treʃən] [wɜː(r); wə(r)][ˌriː'dʒɔin, ri-] .
Paragraphs split by illustrations were rejoined .
段落 分裂 经过 插图 是 重新加入 .

被插图分割的段落重新合并。

[ðə; ði]['ɪndeks][wɒz; wəz][ɪk'stræktɪd][frɒm; frəm][ðə; ði] [fʊl] [ˌpʌblɪ'keɪʃn] ['ɪndeks] .
The Index was extracted from the full publication Index .
这 指数 曾是 提取 从 这 满的 发布 指数 .

该索引是从完整出版物索引中提取出来的。

[træn'skrɪpʃ(ə)n] [ɒv; əv][ðə; ði][tekst][ɪn] ['fɪgə(r)] - .
Transcription of the text in Figure 22 .
转录 的 这 文本 在 数字 - .

图 22 中文本的转录。

[ðə; ði][tekst][wɒz; wəz][træn'skraɪbd] [wɪð] [ə; eɪ] [slaɪt] [ˌmɒdɪfɪ'keɪʃ(ə)n][tuː; tə][ðə; ði]['fɪgə(r)] [dɪ'skrɪpʃn]
The text was transcribed with a slight modification to the figure description
['pɔːʃ(ə)n] .
portion .
部分 .

文本转录过程中，对图表描述部分略作修改。

['əʊpən][tuː; tə][ðə; ði] ['pʌblɪk] ['evri] [deɪ] (['sʌndez] [ɪk'septɪd])

OPEN	TO	THE	PUBLIC	EVERY	DAY	(	Sundays	excepted	)
打开	到	这	民众	每一个	天	(	星期日	例外	)

每日向公众开放（周日除外）

[frɒm; frəm]['sev(ə)n][ɪn][ðə; ði] ['mɔːnɪŋ] , [ʌn'tɪl] [eɪt] [ɪn][ðə; ði] ['iːvnɪŋ] ,

from	Seven	in	the	Morning	,	until	Eight	in	the	Evening	,
从	七	在	这	早晨	,	直到	八	在	这	晚上	,

从早上七点到晚上八点，

[ðə; ði] [temz] ['tʌn(ə)l] .

THE	THAMES	TUNNEL	.
这	泰晤士河	隧道	.

泰晤士隧道。

[fɪg] .

Fig	.
如图	.

如图。

[wʌn] [ʃəʊz] [ə; eɪ] ['trænzvɜːs] ['sekʃ(ə)n][ɒv; əv][ðə; ði] [temz] , [ænd; ənd] [bɪ'niːθ] [ˌaɪ 'tiː][ə; eɪ]

1	shows	a	transverse	section	of	the	Thames	,	and	beneath	it	a
1	演出	一个	横	部分	的	这	泰晤士河	,	和	下面	它	一个

[ˌlɒŋgɪ'tjuːdən(ə)l]['sekʃ(ə)n][ɒv; əv][ðə; ði] ['tʌn(ə)l] ,

longitudinal	section	of	the	Tunnel	,
纵向	部分	的	这	隧道	,

图1显示了泰晤士河的横截面，其下方是隧道的纵剖面图。

[æz; əz][ˌaɪ 'tiː] [wɪl] [biː; bi] [wen] [kəm'plitɪd] ;

as	it	will	be	when	completed	;
作为	它	将要	是	什么时候	完全的	;

完工后的样子；

[wɪð] [ðə; ði] [ə'sents] [ɪn][ðə; ði] [ˌinkli'neiʃən] [ɪn] [wɪtʃ] [ðeɪ] [wɪl] [biː; bi] ['fɪnɪʃt] .

with	the	ascents	in	the	inclinations	in	which	they	will	be	finished	.
和	这	上升	在	这	倾向	在	哪个	他们	将要	是	完成的	.

随着他们最终到达的斜坡向上攀登。

[fɪg] .

Fig	.
如图	.

如图。

[ˌtuː'tuː] [ʃəʊz] [ðə; ði] [tuː] [ɑːtʃt] ['entrənsiz] [ɒv; əv][ðə; ði] ['tʌn(ə)l] [frɒm; frəm][ðə; ði] [ʃɑːft] .

2	shows	the	two	arched	entrances	of	the	Tunnel	from	the	shaft	.
2	演出	这	二	拱形	入口	的	这	隧道	从	这	轴	.

图 2 显示了从竖井进入隧道的两个拱形入口。

[fɪg] .

Fig	.
如图	.

如图。

[θriː][ɪz][ə; eɪ] [ˌreprɪzen'teɪʃ(ə)n] [ɒv; əv][ðə; ði]['aɪən] [ʃiːld] , [ænd; ənd] [ʃəʊz] [ə; eɪ] ['wɜːkmən] [ɪn] [iːtʃ]

3	is	a	representation	of	the	iron	shield	,	and	shows	a	workman	in	each
3	是	一个	表示	的	这	铁	盾	,	和	演出	一个	工人	在	每个

[ɒv; əv][ðə; ði] [kəm'pɑːtmənts] .

of	the	compartments	.
的	这	隔间	.

图 3 是铁盾的图案，每个隔间里都有一名工人。

[ðə; ði] ['entrəns] [tu:; tə][ðə; ði] ['tʌn(ə)l] [ɪz][nɪə(r)][tu:; tə] [ɹɒðəɹhʌɪð] [tʃɜ:tʃ] , [ænd; ənd] ['nɪəli] ['ɒpəzɪt]

The	Entrance	to	the	Tunnel	is	near	to	Rotherhithe	Church	,	and	nearly	opposite
这	入口	到	这	隧道	是	靠近	到	罗瑟希德	教会	,	和	几乎	对面的

[tu:; tə][ðə; ði] ['lʌndən] - [dɒks] .

to	the	London	-	Docks	.
到	这	伦敦	-	码头	.

隧道入口靠近罗瑟希德教堂，几乎就在伦敦码头的对面。

[ðə; ði] ['nɪərɪst] ['lændɪŋ] [pleɪs] [frɒm; frəm][ðə; ði]['rɪvə(r)][ɪz] [tʃɜ:tʃ] [steəz] .

The	nearest	landing	place	from	the	river	is	Church	Stairs	.
这	最近的	降落	地方	从	这	河	是	教会	楼梯	.

从河上最近的下水点是教堂台阶。

[ðə; ði]['grenɪtʃ; 'grenɪdʒ][ænd; ənd] ['dɛtfəd] ['kəʊtʃɪz] [wɪtʃ] [gəʊ][ðə; ði]['ləʊə(r)][rəʊd] , [stɑ:t] ['aʊəli]

The	Greenwich	and	Deptford	coaches	which	go	the	lower	road	,	start	hourly
这	格林威治	和	德普特福德	教练	哪个	去	这	降低	路	,	开始	每小时

[frɒm; frəm] ['tʃa:rɪŋ] - [krɒs] ,

from	Charing	-	cross	,
从	查令	-	叉	,

开往格林威治和德普特福德的巴士（途经下城区）每小时从查令十字车站发车。

[ænd; ənd] ['greɪstʃɜ:rtʃ] - [stri:t] , [ænd; ənd] [pɑ:s] [kləʊz][baɪ][ðə; ði] [wɜ:ks] [æt; ət] [ɹɒðəɹhʌɪð] .

and	Gracechurch	-	street	,	and	pass	close	by	the	works	at	Rotherhithe	.
和	恩典教会	-	街道	,	和	经过	关闭	经过	这	作品	在	罗瑟希德	.

以及格雷斯教堂街，并靠近罗瑟希德的工厂。

[bʊks] ['relətɪv] [tu:; tə][ðə; ði] ['tʌn(ə)l] [meɪ] [bi:; bi][hæd; həd][æt; ət][ðə; ði] [wɜ:ks] .

Books	relative	to	the	Tunnel	may	be	had	at	the	works	.
图书	相对的	到	这	隧道	可能	是	有	在	这	作品	.

隧道相关书籍可在工程现场购买。

[ðə; ði]['pʌblɪk] [meɪ] [vju:] [ðə; ði] ['tʌn(ə)l] ['evri] [deɪ] (['sʌndez] [ɪk'septɪd]) [frɒm; frəm]['sev(ə)n][ɪn][ðə; ði]

The	Public	may	view	the	Tunnel	every	day	(	Sundays	excepted	)	from	Seven	in	the
这	民众	可能	看法	这	隧道	每一个	天	(	星期日	例外	)	从	七	在	这

['mɔ:nɪŋ] [ʌn'tɪl] [eɪt] [ɪn][ðə; ði] ['i:vnɪŋ] ,

morning	until	Eight	in	the	Evening	,
早晨	直到	八	在	这	晚上	,

公众每天（星期日除外）早上七点至晚上八点均可参观隧道。

[ə'pɒn] ['peɪmənt] [ɒv; əv][wʌn] ['ʃɪlɪŋ] [i:tʃ] ['pɜ:s(ə)n] .

upon	payment	of	One	Shilling	each	Person	.
之上	支付	的	一	先令	每个	人	.

每人缴纳一先令。

[ðə; ði] [ɪk'stri:m] ['nɔ:ðən] [end][ɒv; əv][ðə; ði] ['tʌn(ə)l] [ɪz][fɔ:(r); fə(r)][ðə; ði]['prez(ə)nt] [sɪ'kjʊəd] [baɪ][ə; eɪ]

The	extreme	northern	end	of	the	Tunnel	is	for	the	present	secured	by	a
这	极端	北方	结尾	的	这	隧道	是	为了	这	展示	安全	经过	一个

[strɒŋ] [wɔ:l] ;

strong	wall	;
强的	墙	;

目前，隧道的最北端已用坚固的墙体加固；

[bʌt; bət] ['vɪzɪtəz] [wɪl] [faɪnd][ə; eɪ][draɪ] , [wɔ:m] , [ænd; ənd] ['grævld] [ˌprɒmə'nɑ:d] ,

but	visitors	will	find	a	dry	,	warm	,	and	gravelled	promenade	,
但	访客	将要	寻找	一个	干燥	,	温暖的	,	和	砾石	长廊	,

但游客会发现一条干燥、温暖且铺满碎石的步行道。

[æz; əz][fɑː(r)][æz; əz][tuː; tə]['ɔːlməʊst][ðə; ði]['sentə(r)][ɒv; əv][ðə; ði]['rɪvə(r)] , [ænd; ənd] ['brɪliəntli] ['laɪtɪd]

as	far	as	to	almost	the	centre	of	the	river	,	and	brilliantly	lighted
作为	远的	作为	到	几乎	这	中心	的	这	河	,	和	精彩	照明

[wɪð] [ɔɪl][gæs] .

with	oil	gas	.
和	油	气体	.

一直延伸到几乎河中心，并被石油天然气照亮得闪闪发光。

[ðə; ði] ['entrəns] [ɪz][frɒm; frəm] [ɹɒðəɹhʌɪð] [striːt] , [ænd; ənd][baɪ][ə; eɪ] [seɪf] , [kə'məʊdiəs] ,

The	entrance	is	from	Rotherhithe	Street	,	and	by	a	safe	,	commodious	,
这	入口	是	从	罗瑟希德	街道	,	和	经过	一个	安全的	,	宽敞的	,

[ænd; ənd] ['iːzi] [steə(r)] [keɪs] .

and	easy	stair	case	.
和	简单的	楼梯	案件	.

入口位于罗瑟希德街，可通过安全、宽敞、便捷的楼梯进入。

[eɪtʃ] . - & [sʌn] , ['printərz] , ['taʊə(r)] - [hɪl] , ['lʌndən] .

H	.	Teape	&	Son	,	Printers	,	Tower	-	hill	,	London	.
H	.	-	&	儿子	,	打印机	,	塔	-	爬坡道	,	伦敦	.

H. Teape & Son 印刷厂，伦敦塔山。

©叶兴阳双语音标有声读物.本网站点所有英文书籍内容均来自公共领域资源。

经叶兴阳老师独家注音、翻译与重新排版，享有完整版权。未经授权禁止转载或商用。

听书破万卷
开口如有神